

Potenzial von Fahrgemeinschaften

Report**Author(s):**

Mühlethaler, Franz; [Axhausen, Kay W.](#) ; Ciari, Francesco; Tschannen-Süess, Monika; Gertsch-Jossi, Ursula

Publication date:

2011

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000058793>

Rights / license:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

Originally published in:

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, Bundesamt für Strassen 1371



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Potenzial von Fahrgemeinschaften

Potential du covoiturage

Potential of Car Pooling

PTV SWISS AG
Franz Mühlethaler

ETH Zürich, Eidgenössische Technische Hochschule
Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT)
Kay Axhausen
Francesco Ciari

Rundum mobil GmbH
Monika Tschannen-Süess
Ursula Gertsch-Jossi

Forschungsauftrag ASTRA 2008/017 auf Antrag des
Bundesamtes für Strassen

Dezember 2011

1371

Der Inhalt dieses Berichtes verpflichtet nur den (die) vom Bundesamt für Strassen beauftragten Autor(en). Dies gilt nicht für das Formular 3 "Projektabschluss", welches die Meinung der Begleitkommission darstellt und deshalb nur diese verpflichtet.

Bezug: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Le contenu de ce rapport n'engage que l' (les) auteur(s) mandaté(s) par l'Office fédéral des routes. Cela ne s'applique pas au formulaire 3 "Clôture du projet", qui représente l'avis de la commission de suivi et qui n'engage que cette dernière.

Diffusion : Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)

Il contenuto di questo rapporto impegna solamente l' (gli) autore(i) designato(i) dall'Ufficio federale delle strade. Ciò non vale per il modulo 3 «conclusione del progetto» che esprime l'opinione della commissione d'accompagnamento e pertanto impegna soltanto questa.

Ordinazione: Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS)

The content of this report engages only the author(s) commissioned by the Federal Roads Office. This does not apply to Form 3 'Project Conclusion' which presents the view of the monitoring committee.

Distribution: Swiss Association of Road and Transportation Experts (VSS)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Potenzial von Fahrgemeinschaften

Potentiel du covoiturage

Potential of Car Pooling

PTV SWISS AG
Franz Mühlethaler

ETH Zürich, Eidgenössische Technische Hochschule
Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT)
Kay Axhausen
Francesco Ciari

Rundum mobil GmbH
Monika Tschannen-Süess
Ursula Gertsch-Jossi

Forschungsauftrag ASTRA 2008/017 auf Antrag des
Bundesamtes für Strassen

Dezember 2011

1371

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung

Franz Mühlethaler

Mitglieder

Kay Axhausen

Francesco Ciari

Ursula Gertsch-Jossi

Monika Tschannen-Süess

Begleitkommission

Präsident

Andreas Gantenbein

Mitglieder

Jörg Beckmann

Antonio Hodgers

Gregor Ochsenbein

Christian Ordon

Ruedi Ott

Stefan Schneider

Ulrich Seewer

Karin Witschi

Antragsteller

Bundesamt für Strassen

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von <http://partnershop.vss.ch> heruntergeladen werden.

Inhaltsverzeichnis

	Impressum	4
	Zusammenfassung	8
	Résumé	9
	Summary	10
1	Einleitung	11
1.1	Fahrgemeinschaften – eine einleuchtende Idee	11
1.2	Eine lange Geschichte der Erfolglosigkeit	11
1.3	Stand der Forschung.....	12
1.4	Ein neuer Ansatz.....	14
2	Übersicht über das Forschungsprojekt	15
2.1	Ziel.....	15
2.2	Vorgehen.....	15
2.2.1	Unternehmen als Anschauungsunterricht.....	15
2.2.2	Simulation des Mobilitätsverhaltens.....	16
2.2.3	Automatisches Matching.....	16
2.2.4	Befragungen.....	17
3	Zum Begriff der Fahrgemeinschaft	19
3.1	Abgrenzung	19
3.2	Rollen	19
3.2.1	Fahrer.....	19
3.2.2	Passagiere	20
3.3	Wirkungen	21
3.3.1	Persönliche Wirkungen	21
3.3.2	Gesellschaftliche Wirkungen.....	21
3.4	Risiken.....	22
3.5	Die Vermittlung.....	23
3.5.1	Arten der Vermittlung	23
3.5.2	Vermittlungskriterien	25
3.5.3	Bedingungen der Vermittlung.....	27
3.6	Das Potenzial	28
3.7	Anreize	29
3.8	Integration mit anderen Mobilitätsdiensten	30
4	Fahrgemeinschaften in Unternehmen	32
4.1	Untersuchungsrahmen	32
4.2	Die Befragungen	34
4.2.1	Die Fragen im Überblick.....	34
4.2.2	Die Befragten	34
4.2.3	Die Auswertung.....	37
4.2.4	Einstellung zum Car Pooling.....	39
4.2.5	Beteiligung am Car Pooling.....	39
4.2.6	Erfahrung mit Car Pooling.....	41
4.2.7	Bereitschaft zur Beteiligung als Fahrer	41
4.2.8	Bereitschaft zur Beteiligung als Passagier.....	42
4.2.9	Wichtige Eigenschaften der Fahrpartner	43
4.2.10	Grundlage für den Fahrkostenbeitrag	45
4.2.11	Maximaler Umweg für Fahrer.....	46
4.2.12	Bevorzugte Rolle.....	47
4.2.13	Bekanntheit der Vermittlungsdienste	47
4.2.14	Wichtigkeit der Nutzen von Car Pooling	48
4.2.15	Gewünschte Eigenschaften der Vermittlungsplattform	49
4.2.16	Hemmnisse für Car Pooling	51

4.2.17	Wünschbarkeit möglicher Anreize für Car Pooling	52
4.3	Die Interviews	53
4.3.1	Zielsetzungen und Vorgehen	53
4.3.2	Die Fragen im Überblick	53
4.3.3	Die Befragten Unternehmen und die ausgewählten Interviewpartner	54
4.3.4	Frage 1: Erfahrungen mit Car Pooling	54
4.3.5	Frage 2: Kenntnis von Car Sharing	55
4.3.6	Frage 3: Car Pooling und Car Sharing als sinnvolle Ansätze erkannt	57
4.3.7	Frage 4: Weitere Ansätze für Effizienzsteigerung im Verkehr	57
4.3.8	Frage 5: Gesellschaftliche Akzeptanz des Car Pooling.....	58
4.3.9	Frage 6: Einschätzung des Potenzials von Car Pooling im persönlichen Umfeld.....	58
4.3.10	Frage 7: Persönliche Haltung zum Car Pooling	59
4.3.11	Frage 8: Worin besteht die Hemmung zur Benutzung von Car Pooling.....	60
4.3.12	Frage 9: Vorschläge an Arbeitgeber zur Förderung Car Pooling	61
4.3.13	Frage 10: Fördermassnahmen für Car Pooling in der Freizeit	61
4.3.14	Frage 11: Überzeugende Argumente pro Car Pooling	61
4.3.15	Frage 12: Anforderungen an eine ideale Fahrtenvermittlung	62
4.3.16	Fazit aus den Interviews	62
4.4	Die Simulationen	63
4.4.1	Vorgehen.....	63
4.4.2	Einfluss der Reihenfolge	69
4.4.3	Vergleich der Unternehmen	70
4.4.4	Anzahl Passagiere	72
4.4.5	Zeittoleranz	74
4.4.6	Umwegzeit	77
4.4.7	Anteil fixer Fahrer.....	78
4.4.8	Beteiligung	80
4.5	Diskussion der Resultate	83
4.5.1	Theoretisches Potenzial.....	83
4.5.2	Einstellung zum Car Pooling in Unternehmen	84
4.5.3	Rahmenbedingungen.....	85
4.5.4	Ansätze für die Umsetzung.....	89
5	Fahrgemeinschaften in einer Region.....	92
5.1	Untersuchungsrahmen.....	92
5.2	Die quantitative Befragung.....	93
5.2.1	Überblick	93
5.2.2	Eigenschaften der Befragten	93
5.2.3	Einstellung zum Car Pooling.....	96
5.2.4	Beteiligung am Car Pooling	97
5.2.5	Häufigkeit des Car Pooling	97
5.2.6	Erfahrung mit Car Pooling.....	98
5.2.7	Bereitschaft zur Beteiligung als Fahrer.....	98
5.2.8	Bereitschaft zur Beteiligung als Passagier	99
5.2.9	Wichtige Eigenschaften der Fahrtpartner	100
5.2.10	Grundlage für den Fahrkostenbeitrag.....	101
5.2.11	Maximaler Umweg für Fahrer	101
5.2.12	Bevorzugte Rolle.....	102
5.2.13	Bekanntheit der Vermittlungsdienste	103
5.2.14	Wichtigkeit der Nutzen von Car Pooling	104
5.2.15	Gewünschte Eigenschaften der Vermittlungsplattform.....	105
5.2.16	Hemmnisse für Car Pooling	106
5.2.17	Wünschbarkeit möglicher Anreize für Car Pooling	107
5.3	Die Stated Preference Befragung	107
5.3.1	Die Methode und ihre Umsetzung	107
5.3.2	Die vorgelegten Alternativen.....	108
5.3.3	Auswertung	111
5.3.4	Die Resultate	112
5.4	Die Simulation	116
5.4.1	Die Fahrten	116

5.4.2	Das Matching	117
5.4.3	Die Resultate	121
5.5	Diskussion der Resultate	124
5.5.1	Vorgehen zur Herleitung	124
5.5.2	Verlässlichkeit der Resultate	125
5.5.3	Ansätze zur Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials	127
6	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	129
6.1	Beachtliches Potenzial mit beträchtlichem Impact	129
6.2	Hindernisse, die es zu überwinden gilt	130
6.3	Wegbereiter Unternehmen	131
6.4	Car Pooling als Teil einer Gesamtstrategie für Mobilität	132
6.5	Eine neue Methode	132
6.6	Empfehlungen	133
	Anhänge	135
	Abkürzungen	159
	Literaturverzeichnis	160
	Projektabschluss	163
	Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen	166

Zusammenfassung

Wenn eine Person für eine Fahrt, welche sie ohnehin durchführt, in ihrem Auto andere Personen mitnimmt, dann spricht man von einer Fahrgemeinschaft oder im englischen Sprachgebrauch von Car Pooling. Die Idee, diese Mobilitätsform durch Vermittlung gezielt zu fördern, stammt aus der Zeit des „Ölschocks“ in den Siebzigerjahren des letzten Jahrhunderts und wurde seither in vielen Ländern auf unterschiedliche Art verfolgt. Trotz einigen Erfolgen bleibt der Eindruck, dass Car Pooling sein vorhandenes Potenzial bei weitem nicht ausschöpft und dass dadurch ein einfaches Mittel zu einem Effizienzgewinn und in der Folge mehr Nachhaltigkeit im Mobilitätsbereich ungenutzt bleibt.

Es gibt, in der Schweiz und international, eine umfangreiche Forschung zu bestimmten Ausprägungen des Car Pooling, zum Benutzerverhalten und zu allgemeinen Einstellungen dieser Mobilitätsform gegenüber. Die Frage, warum sich Fahrgemeinschaften bisher nicht breit durchgesetzt haben, konnte aber nirgends schlüssig beantwortet werden. Die vorliegende Forschungsarbeit geht einen Schritt zurück und stellt sich die Frage, ob das Potenzial für Fahrgemeinschaften wirklich so gross ist, wie gemeinhin angenommen wird, und ob es nicht durch tatsächliche Hindernisse und persönliche Vorbehalte so weit eingeschränkt wird, dass es sich gar nicht lohnt, in die Idee des Car Pooling zu investieren.

Für das Projekt wurde eine völlig neue Methode der Untersuchung angewandt, welche eigens aus der Kombination bestehender Methoden entwickelt wurde. Einerseits wurden umfangreiche Befragungen zum Mobilitätsverhalten und zu den Einstellungen gegenüber Car Pooling durchgeführt. Andererseits ergab eine Simulation, wie viele Fahrgemeinschaften sich unter bestimmten Voraussetzungen bilden lassen. Damit konnten objektive und subjektive Faktoren bei der Bildung der Fahrgemeinschaften einbezogen werden.

Eine besonders günstige Situation für Car Pooling ergibt sich unter den Mitarbeitenden eines Unternehmens für deren regelmässige Fahrten zur Arbeit. Untersucht wurden nur wenige ausgewählte Unternehmen, was es ermöglichte, viele Simulationsdurchläufe zu machen und damit die wichtigen Einflussfaktoren auf die Bildung der Fahrgemeinschaften detailliert zu untersuchen. Es zeigte sich, dass auch in kleineren Unternehmen mit weniger als 100 beteiligungswilligen Mitarbeitenden ein grosses Potenzial für Fahrgemeinschaften besteht. Leider sind die Voraussetzungen heute aber eher ungünstig, so dass mit den vorhandenen Rahmenbedingungen dieses Potenzial kaum ausgeschöpft werden kann.

Um ein nicht nur in einer Spezialsituation gültiges Resultat zu erhalten, wurde neben Unternehmen auch die gesamte Region Zürich untersucht. Hier wurde die Befragung ergänzt mit Fragen nach dem bevorzugten Transportmittel für konkrete Fahrten und unter variierenden Bedingungen (d.h. durch eine sogenannte Stated-Preference-Befragung). Daraus konnte ein Verhaltensmodell generiert werden, welches in der Simulation dann eingesetzt wurde um Fahrgemeinschaften auszuschliessen, welche von den Beteiligten eher nicht akzeptiert würden. Resultat ist, dass bei der flächendeckenden Einführung von Car Pooling rund 30% der Personen, welche heute mit dem eigenen Auto unterwegs sind, zu Mitfahrern werden, und dadurch im verkehrlichen und Umweltbereich Einsparungen zwischen 10 und 20% erzielbar sind.

Mit der Simulation konnte nicht nur das Potenzial an sich ermittelt werden, sondern es wurde auch analysiert, wie hohe Anfangshürden bei der Ausschöpfung desselben zu überwinden sind. Es konnte beispielsweise bestimmt werden, dass in einer Region wie Zürich die kritische Masse an Benutzern einer Vermittlungsplattform, welche erforderlich ist, damit diese Plattform nachhaltig Erfolg hat, in der Grössenordnung von 10'000 liegt.

Fazit aus dieser methodisch innovativen Forschungsarbeit ist, dass ein Potenzial für Fahrgemeinschaften besteht, welches man aus verkehrlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Gründen nicht ausser Acht lassen darf. Es wird deshalb empfohlen, im Rahmen einer zu entwickelnden Gesamtstrategie Mobilität die Kräfte zu bündeln und die Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials konkret zu planen.

Résumé

Lorsqu'une personne prend dans sa voiture d'autres personnes afin d'effectuer un trajet, on parle de covoiturage ou, en anglais, de «Car Pooling». L'idée d'encourager cette forme de mobilité par l'entremise d'un réseau vient de l'époque du «choc pétrolier» survenu dans les années 1970, et s'applique depuis lors de différentes manières dans de nombreux pays. En dépit de quelques succès, on a encore l'impression que le Car Pooling est loin d'avoir épuisé son potentiel et qu'il reste un moyen simple mais inutilisé d'accroître l'efficacité et donc la durabilité dans le domaine de la mobilité.

En Suisse et à l'échelle internationale, un vaste travail de recherche est réalisé sur certaines caractéristiques du Car Pooling, le comportement des utilisateurs et des positions générales à l'égard de cette forme de mobilité. La question de savoir pourquoi le covoiturage ne s'est pas imposé plus largement jusqu'à présent reste cependant sans réponse définitive. Le présent travail de recherche fait un pas en arrière et se demande si le potentiel du covoiturage est aussi important qu'on le dit en général, et s'il n'est pas restreint par des obstacles réels et des réserves personnelles qui font qu'il n'est pas du tout rentable d'investir dans l'idée du Car Pooling.

Une toute nouvelle méthode d'étude a été appliquée pour le projet, qui a été spécialement développée à partir d'une combinaison de méthodes existantes. D'une part, des sondages de grande ampleur sur le comportement en matière de mobilité et sur les positions à l'égard du Car Pooling ont été réalisés. D'autre part, une simulation a révélé le nombre de personnes qui font du covoiturage dans certaines conditions. Il a ainsi été possible d'inclure dans l'étude des facteurs objectifs et subjectifs.

Le Car Pooling peut être pratiqué particulièrement facilement entre des collaborateurs d'une même entreprise pour leurs trajets réguliers vers leur lieu de travail. Seules quelques entreprises sélectionnées ont été incluses dans cette étude, ce qui a permis d'effectuer un grand nombre de simulations et d'étudier ainsi en détail les importants facteurs d'influence dans la pratique du covoiturage. Il s'est avéré que même dans les petites entreprises de moins de 100 collaborateurs volontaires pour l'étude, il existe un fort potentiel pour le covoiturage. Mais malheureusement, les conditions préalables sont plutôt défavorables aujourd'hui, si bien que dans les conditions-cadres existantes, ce potentiel ne peut pratiquement pas être exploité.

Pour obtenir un résultat valable non seulement dans cette situation particulière, c'est également toute la région de Zurich qui, parallèlement aux entreprises, a été intégrée dans l'étude. Ici, le sondage a été complété par des questions sur le moyen de transport favori pour des trajets concrets et dans des conditions variables (p. ex. à l'aide d'un sondage «Stated-Preference»). Il a été possible d'en déduire un modèle de comportement qui a ensuite été intégré dans la simulation afin d'exclure les trajets partagés qui ne sont plutôt pas acceptés par les personnes impliquées. Le résultat est que, en cas d'introduction globale du Car Pooling, environ 30% des personnes qui se déplacent aujourd'hui avec leur propre voiture feraient du covoiturage, et réaliseraient ainsi dans le domaine du trafic et de l'environnement, des économies de l'ordre de 10 à 20%.

La simulation n'a pas seulement permis d'indiquer le potentiel en soi, mais on a analysé aussi l'ampleur des barrières initiales qu'il s'agit de franchir au niveau de l'exploitation de ce potentiel. Il a ainsi été possible de déterminer par exemple que la masse critique d'utilisateurs d'une plate-forme de médiation, qui est nécessaire pour que cette plate-forme connaisse un succès durable, se situe autour de 10'000 personnes.

Le résumé de ce travail de recherche méthodologiquement innovant est qu'il existe bel et bien un potentiel pour le covoiturage, et qu'il ne faut pas le négliger pour des raisons liées au trafic, à l'économie et à l'écologie. C'est pourquoi il est recommandé, dans le cadre d'une stratégie Mobilité globale à développer, d'unir les forces en présence et de planifier concrètement l'exploitation du potentiel existant.

Summary

Car-pooling (or ride-sharing) can be defined as the activity in which a person takes other persons in his own car during a trip which he needs to carry out in any case, that is, these individuals are pooling to use one single car for their travel. The idea of encouraging this form of mobility through formal pooling systems came up first during the "oil shocks" of the 1970's and has been attempted ever since taking various forms in different countries. Despite some success it is commonly believed that the potential of car-pooling is far from being fully exploited, letting unused a simple but possibly effective way to improve mobility efficiency and sustainability.

A relatively large research has been made, at both Swiss and international level, investigating some particular aspects of car-pooling, users behavior and the general attitude of the public toward this form of mobility. Nevertheless, the question of why so far car-pooling did not establish itself as a wide used mode of transport is yet unanswered. The present report takes a step back and tries to answer a different question: is the potential really as large as usually believed or are there real obstacles and personal reservations that prevent a wider diffusion of this mode, making any additional investment in the idea of car-pooling meaningless.

For this project a completely new research method, developed as the combination of different existing methods, was used. On the one hand an extensive survey on mobility behavior and the attitude toward car-pooling was conducted. On the other hand a simulation tool was used to estimate how many pools would be possible to build under given conditions. Thanks to this it has been possible to consider both objective and subjective aspects of car-pooling.

A situation in which car-pooling is particularly suitable is among employees of a company who are commuting to work on a regular basis. A small number of companies has been investigated and the results are used to perform many simulation runs that help gaining a detailed insight on the most important factors affecting the formation of car pools. It turns out that also in small companies, with less than 100 employees willing to participate to car-pooling, a large potential exists. Unfortunately, the pre-conditions today are not favorable and, therefore, under the existing circumstances, the potential can be only exploited in a very limited way.

In order to obtain a result with a more general validity another part of the work focused on the investigation of the whole Zurich region. In this case the survey was integrated with questions about the preferred mode of transport in realistic situations under variable conditions (a so called Stated-Preferences questionnaire). The results of the questionnaire were used to generate a behavioral model that was embedded in the simulation with the intent of excluding car pools which the participant would not accept in a real life situation. The result is that with an extensive implementation of car-pooling about 30% of individuals who usually travel with their own car, would car-pool. This generates various benefits with respect to the transportation system and the environment (i.e. traveled kilometers, CO2 emissions, etc.) with reductions in the range of 10-20%.

The simulation was also useful to try to understand the barriers that need to be eliminated in order to fully exploit car-pooling potential. For example, it was possible to determinate that around 10.000 participants is the critical mass of users that a pooling platform should have in the Zurich area in order to ensure its long term success.

From this methodologically innovative research work it is possible to conclude that a potential for car-pooling exists, and that it is large enough not to be ignored from transportation, ecological and economical perspectives. For this reason it is suggested that a future global mobility strategy should encourage all stakeholders to unite their forces in order to achieve the exploitation of the available potential.

1 Einleitung

1.1 Fahrgemeinschaften – eine einleuchtende Idee

Wer ist nicht schon zu einer Hauptverkehrszeit an einer grossen Strasse gestanden und hat mit Verwunderung festgestellt, dass in den Autos, welche sich dicht gedrängt vorbeiwälzen, praktisch immer nur eine Person sitzt? Die Idee ist naheliegend: Sässen in den Autos statt nur dem Fahrer überall zwei Personen, dann könnte die gleiche Zahl von Personentransporten mit halb so vielen Fahrzeugen bewältigt werden. Alle Staus würden augenblicklich der Vergangenheit angehören und auch den Umweltschutzziele wären wir ein grosses Stück näher.

Wenn sich Menschen zusammenschliessen, um gemeinsam in einem Auto an ihr Ziel zu kommen, dann bezeichnet man dies als eine Fahrgemeinschaft oder im englischen Sprachgebrauch als einen Car Pool. Der Blick auf die Strasse trügt nicht: es handelt sich hier um ein signifikantes, noch ungenutztes Potenzial zur Effizienzsteigerung im Verkehr. Während im Güterverkehr bis aufs Letzte optimiert wird, im Flugverkehr die Auslastung der Sitzplätze zur Schlüsselgrösse für das Überleben der Carrier wird und die Züge und Busse zu Stosszeiten vielerorts schon so überfüllt sind, dass Fahrgäste genervt nach Alternativen suchen, gibt es in den Autos freien Platz nach Belieben. Woran liegt das?

Ein erster Gedanke besagt, dass das Zusammenführen von Fahrern und Mitfahrern ein Informationsproblem ist. Wenn dieses Zusammenführen bisher nicht oder nur in sehr bescheidenem Umfang gelingt, dann besteht hier ein Informationsmangel. Aber wenn es nur daran liegen würde – warum ist es trotz modernster Informationstechnologie noch niemandem gelungen, diesen Mangel zu beheben?

Denkbar ist auch, dass die Menschen das Auto als eine der letzten Möglichkeiten sehen, ihre Individualität auszuleben oder sich in der Hektik des Alltags in ein ganz persönliches Umfeld zurückzuziehen, und dass sie diesen Ort der Selbstverwirklichung und des Rückzugs nicht mit Andern teilen wollen. Aber diese Einstellung, wenn sie wirklich verbreitet vorhanden ist, hat ihren Preis. Wir müssen uns die Frage stellen, wie lange wir sie uns noch leisten können. Wenn die Verkehrsstaus laufend zunehmen, der öffentliche Verkehr zu Spitzenzeiten chronisch überlastet ist, für Milliarden von Franken neue Verkehrsinfrastrukturen geschaffen werden sollen, müsste sich doch die einfache und praktisch keine Kosten verursachende Lösung der Fahrgemeinschaft früher oder später durchsetzen.

Liegt es also daran, dass das Autofahren zu billig ist und sich das Zusammenschliessen wirtschaftlich nicht aufdrängt? Besteht zu wenig Anreiz? Denn an einem kann es bestimmt nicht liegen: dass man es noch nicht versucht hätte.

1.2 Eine lange Geschichte der Erfolglosigkeit

Car Pooling hat eine Geschichte, die, was die aktive Vermittlung von Fahrtpartnern betrifft, zumindest bis in die frühen Siebzigerjahre des letzten Jahrhunderts zurückreicht [sfcarshare]. Als beim sogenannten Ölschock um 1973 die Benzin- und Dieselpreise in die Höhe schnellten, erlebte die Idee ihre erste Blüte, vorab in den USA. Die Preise blieben aber nicht lange hoch und das Interesse am Car Pooling nahm allmählich wieder ab.

Mit dem Aufkommen des Internets bestand auch die Hoffnung, dass durch den wesentlich vereinfachten Informationsaustausch die Vermittlung von Fahrgemeinschaften sich durchsetzen könne. Reihenweise wurden Mitfahrzentralen aufgeschaltet. In einigen Ländern haben diese auch durchaus Erfolg – vorab bei Fahrten auf weite Distanzen zwischen grösseren Städten. Im Alltagsverkehr hinterliess es aber kaum Spuren und in der kleinräumigen Schweiz mit einem gut ausgebauten öffentlichen Verkehr konnte diese Form des Car Pooling besonders schlecht Fuss fassen.

Bald einmal kam der Gedanke auf, dass der betrachtete Rahmen für Fahrgemeinschaften völlig falsch gewählt sein könnte. Für den Sprung in den Alltagsverkehr erschienen

die Pendlerfahrten besonders geeignet. Zahlreiche Unternehmen schalteten eine interne Vermittlungsplattform auf, aber die Resonanz war zumindest in der Schweiz meist gering. Die Flexibilisierung der Arbeitszeit, wesentlich auch betrieben, damit die Verkehrsspitzen gebrochen werden können, erwies sich für das Car Pooling als Stolperstein.

Mit der Akzentuierung der Verkehrsprobleme in den grossen europäischen Ballungsräumen erschienen neben den bisherigen privaten Anbieter auf dem Markt der Vermittlung von Fahrgemeinschaften neue Player: Gemeinden und Städte. Ein grosser Versuch mit beträchtlichen Investitionen wurde beispielsweise in der Agglomeration Stuttgart unternommen, doch das Resultat war bescheiden.

Vielleicht liegt es an der Methode der Vermittlung. In der Region Burgdorf wurde unter dem Namen Carlos etwas ganz Neues ausprobiert: Statt Vermittlung über Internet ein Netz von passend ausgerüsteten Standorten, an die sich potenzielle Mitfahrer begeben können, um von einem vorbeifahrenden Auto aufgenommen und an ihr gewünschtes Ziel gebracht zu werden. Schon nach kurzer Zeit nahm die anfänglich vorhandene Beteiligung stetig ab und das Projekt musste abgebrochen werden. Alle Wiederbelebungsversuche verliefen bisher erfolglos. Die Analyse hat gezeigt, dass es dabei weniger an mitnahme-willigen Automobilisten denn an mitnahmebereiten Passagieren gefehlt hat.

Die Informationstechnologie entwickelt sich rasant weiter. Mit dem Aufkommen der Smartphones entstand ein neuer Ansatz: dynamisches Car Pooling. Fahrer und Passagier sollen sich über eine Smartphone-App kurzfristig finden und man braucht nicht mehr lange im Voraus seine Anfragen im Internet zu platzieren. Ob das besser funktioniert, muss sich zeigen. Die Smartphones beginnen erst, im Markt eine brauchbare Durchdringung zu erlangen. Hinzu kommt, dass mit dem gewünschten Einsatz auch eine neue Kultur einhergeht.

Trotz den unzähligen Versuchen hat das Car Pooling den grossen Durchbruch bisher nicht geschafft. So stehen wir nach schon fast 40 Jahren immer noch in der Pionierphase. Laufend tauchen neue Anbieter von Vermittlungsdiensten mit neuen Ideen auf, um nach ein paar Monaten wieder von der Bildfläche zu verschwinden oder im besten Fall sich mit einer bescheidenen Zahl an Nutzern für ein paar Jahre am Leben zu erhalten. Vielfalt ist in einer Pionierphase durchaus willkommen und Konkurrenz belebt den Markt. Aber beim Thema Fahrgemeinschaften entsteht zunehmend das Problem, dass sich die vielen Anbieter die viel zu wenigen Nutzer gegenseitig streitig machen, so dass sich niemand gross durchsetzen kann.

1.3 Stand der Forschung

Fahrgemeinschaften waren Gegenstand mehrerer europäischer Forschungsprojekte mit Schweizer Beteiligung:

- Das Projekt CARPLUS (Integration of carpooling among the union cities) war Teil des 4. Rahmenprogramms für Forschung und Entwicklung der EU und wurde 1996 bis 1998 durchgeführt. Neben Madrid, Rom, Paris und Stuttgart fand auch in Zürich ein praktischer Versuch mit einem Internet-basierten System zur Vermittlung von Fahrgemeinschaften statt.
- Beim Projekt ICARO (Increase of car occupancy through innovative measures and technical instruments, 1997-1999) wurde in der Schweiz auf unterschiedliche Art versucht, Autofahrer zur Bildung von Fahrgemeinschaften anzuregen und Anreize zu schaffen, wobei der Erfolg weitgehend ausblieb. Die Testgebiete im Ausland (Brüssel, Leeds, Salzburg, Graz, Pilsen) hatten teilweise mehr Erfolg.
- Im Projekt TECAPSY (Trans-European carpooling and parking systems) in den Jahren 2001 bis 2002 ging es um die Verbindung von Carpooling und Parkinformationssystemen. In der Schweiz wurde eine umfassende Marktanalyse durchgeführt.

- Ohne Schweizer Beteiligung war das Forschungsprojekt TAPESTRY (Travel Awareness Publicity and Education Supporting a Sustainable Transport Strategy in Europe), welches im 5. F&E-Rahmenprogramm der EU in den Jahren 2000 bis 2003 durchgeführt wurde. Es enthielt eine Reihe von Fallstudien, die auch Car Pooling einbezogen, und versuchte, verschiedene umweltfreundliche Mobilitätsformen zu verbinden und in gezielten Kampagnen zu fördern.

In der Schweiz gibt es eine recht umfangreiche Forschung zu Fahrgemeinschaften. Schon im Jahr 1993 gab es eine Realisierungsstudie für ein Vermittlungswerkzeug [Anner, 1993]. Zu erwähnen ist auch ein Forschungsprojekt „Besetzungsgrad von Personenwagen“ des SVI [Rapp, 2000], welches nach Mitteln suchte, Car Pooling zu fördern, und welches in diesem Zusammenhang auch ausländische Erfahrungen auswertete – insbesondere bezüglich Einführung spezieller Fahrstreifen, die höher besetzten Fahrzeugen vorbehalten sind (sogenannte High Occupancy Vehicle Lanes).

In einem weiteren Projekt im Auftrag des Bundesamtes für Energie sollte am Beispiel der EXPO'02 die Machbarkeit und Wirksamkeit des Carpoolings für Grossanlässe aufgezeigt werden, um das Verkehrsaufkommen zu vermindern und die Effizienz der Mobilität zu steigern [Anner, 2003].

Forschung in beträchtlichem Umfang wurde im Umfeld des Projektes CARLOS¹ betrieben, einem Versuch, Fahrgemeinschaften durch markierte und technisch ausgerüstete Treffpunkte in eher ländlichem Gebiet zu fördern [Wachter, 2001], [Artho, 2003], [Wälti, 2005], [Artho, 2006]. Es wurden zwischen 1999 und 2002 in der Region Burgdorf, wo das System als Pilotversuch installiert wurde, unter anderem umfangreiche Auswertungen und Benutzerbefragungen durchgeführt.

Eher eine konkrete Unterstützung für eine Umsetzung des Car Pooling war 2006/2007 und 2009/2010 die Verbesserung der Internetseite und die Promotion von eCarsharing mit Geldern des Dienstleistungszentrums für innovative und nachhaltige Mobilität (DZM) im UVEK. Ebenfalls wurde von diesem Zentrum im gleichen Zeitraum eine Vorstudie zu einem auf SMS basierenden System zur Vermittlung von Fahrgemeinschaften „Ride Message Service“ gefördert.

Vor allem im englischsprachigen Raum gibt es eine umfangreiche Verhaltensforschung zum Car Pooling (siehe Literaturverzeichnis im Anhang). Die Idee der meisten dieser Untersuchungen ist, Einflüsse zu bestimmen, welche zu vermehrter Verwendung von Fahrgemeinschaften führen, um eine Grundlage für gezielte Förderkonzepte zu erhalten. In der Regel basieren sie auf Befragungen, sei es unter bestimmten Gruppen von Verkehrsteilnehmern (z.B. Pendlern) oder spezifisch unter Benutzern des Car Pooling.

In der Schweiz gibt es keine eigenständige Verhaltensforschung zum Thema Fahrgemeinschaften, aber neben den erwähnten Umfelduntersuchungen beim Projekt CARLOS, wo Benutzer befragt wurden, auch zahlreiche allgemeine Erhebungen zum Verkehrsverhalten, die in einem gewissen Umfang Auskunft über die Nutzung von und Einstellung zu Car Pooling geben können. Als Beispiel sei hier die Auswertung des Mobilitätsverhaltens in und um die Stadt Zürich von 2007 erwähnt [Frick, 2007]. Zudem werden nicht als Forschung, aber im Rahmen zahlreicher Umsetzungsprojekte, z.B. im Rahmen des Programms „Mobilitätsmanagement in Unternehmen“ von EnergieSchweiz für Gemeinden, Erhebungen zu Fahrgemeinschaften durchgeführt [EnergieSchweiz].

Einen interessanten Ausgangspunkt hat das aktuell laufende Projekt „Potenziale und Möglichkeiten zur Vernetzung internetgestützter Fahrgemeinschaftenvermittlungen für regelmäßige Fahrten (Berufspendler)“ in Deutschland gewählt (vgl. [pendlerservice]): Es basiert auf der Feststellung, dass im Bereich Pendlerfahrten sich zahlreiche Anbieter von qualitativ teils fragwürdigen Systemen zur Vermittlung von Fahrgemeinschaften gegenseitig behindern und deshalb die Nutzung solcher Systeme bescheiden bleibt. Hauptziel des Projektes ist es deshalb, einen organisatorischen und inhaltlichen Rahmen zu schaf-

¹ Bei der Bezeichnung „Carlos“ handelt es sich um ein Kunstwort mit der Bedeutung von „Ohne (eigenes) Auto“

fen, welcher die optimale Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials für Fahrgemeinschaften erlaubt.

1.4 Ein neuer Ansatz

Das vorliegende Forschungsprojekt befasst sich nicht mit der Frage, wie die Fahrgemeinschaften den Durchbruch schaffen. Weder untersucht es, woran die bisherigen Lösungen gescheitert sind, noch propagiert es eine neue, allem Bisherigen überlegene Lösung. Der Anspruch ist viel mehr, einen Schritt zurück zu gehen und sich damit zu befassen, in welchem Umfang Fahrgemeinschaften unter realistischen Bedingungen überhaupt möglich sind.

Wird das Potenzial von Fahrgemeinschaften regelmässig massiv überschätzt? Gibt es ganz reale Einschränkungen, welche dazu führen, dass die Idealvorstellung durchwegs gut gefüllter Autos für immer Wunschenken bleiben muss? Oder ist es umgekehrt wirklich nur das Problem, den richtigen Einstieg zu finden, um das grosse Effizienzsteigerungspotenzial abzurufen? Lohnt es sich, gross in das Thema Fahrgemeinschaften zu investieren, oder ist das Unterfangen von Anfang an zum Scheitern verurteilt? Das sind die Fragen, welche mit diesem Forschungsprojekt beantwortet werden sollen.

Wenn sich zeigen sollte, dass Fahrgemeinschaften in der Schweiz tatsächlich ein beträchtliches Potenzial haben, dann kann die Forschungsarbeit eine Grundlage bilden für die weiteren Schritte. Das würde auch die Prüfung eines staatlichen Engagements im Sinne der besseren Auslastung der teuer erstellten und unterhaltenen Infrastruktur beinhalten. Die Forschungsarbeit liefert eine erste realistische Abschätzung darüber, welchen Nutzen die Ausschöpfung des Potenzials bringen kann. Daraus lässt sich ablesen, bis zu welcher Grössenordnung Investitionen in die Vermittlung von Fahrgemeinschaften vertretbar sind.

Selbstverständlich sind damit noch nicht alle Fragen beantwortet. Bevor eine gezielte Neulancierung des Themas ins Auge gefasst werden kann – sollte sich herausstellen, dass eine solche überhaupt möglich ist – ist eine Strategie zu entwickeln, wie mit Konzentration aller vorhandener Kräfte und unter Vermeidung bisheriger Fehler das ermittelte Potenzial ausgeschöpft werden kann.

2 Übersicht über das Forschungsprojekt

2.1 Ziel

Ziel des Forschungsprojekts ist, das Potenzial von Fahrgemeinschaften in der Schweiz zu ermitteln. Es geht also darum festzustellen, in welchem Umfang unter verschiedenen Voraussetzungen bzw. Annahmen Fahrgemeinschaften zusätzlich zu den heute schon bestehenden möglich sind und was die Wirkungen dieser Fahrgemeinschaften bezüglich Verkehrsreduktion, Verminderung der Umweltbelastung und Verbesserung der Mobilität ist.

Das bezüglich Wirkung interessanteste Potenzial ergibt sich zweifellos bezogen auf den motorisierten Individualverkehr, d.h. wenn zu Gunsten des Mitfahrens in einem anderen Auto auf die Fahrt mit dem eigenen Auto verzichtet wird. Das Forschungsprojekt konzentriert sich auf dieses Potenzial und verzichtet beispielsweise auf eine Untersuchung, wie weit Passagiere des öffentlichen Verkehrs auch in einem privaten Auto mitfahren könnten.

Das Forschungsprojekt soll sich nicht mit Abschätzungen etwa aufgrund von Befragungen begnügen. Vielmehr sollen die konkreten Fahrtrouten möglicher Teilnehmer von Fahrgemeinschaften betrachtet und untersucht werden, zwischen welchen dieser Routen unter Berücksichtigung zeitlicher Aspekte effektiv Fahrgemeinschaften möglich sind. Ziel ist also nicht bloss eine qualitative Abschätzung, sondern eine quantitative Berechnung des Potenzials. Wo keine konkreten Fahrten tatsächlicher Verkehrsteilnehmer bekannt sind, werden Simulationen beigezogen, welche in ihrer Gesamtheit das tatsächliche Mobilitätsverhalten gut nachbilden.

Resultat des Forschungsprojekts ist zunächst ein theoretisches Potenzial aufgrund der räumlichen und zeitlichen Übereinstimmung in den vorgegebenen Fahrten. Es gibt zahlreiche Gründe, warum mögliche Beteiligte in der konkreten Situation auf die Fahrgemeinschaft verzichten und weiterhin mit dem eigenen Auto fahren, so dass sich das theoretische Potenzial in der Praxis reduziert. Der Entscheid der möglichen Beteiligten ist immer davon abhängig, welche Rahmenbedingungen für Fahrgemeinschaften geschaffen werden. Im Forschungsprojekt soll dieser Aspekt einbezogen werden, indem untersucht wird, unter welchen Bedingungen die Verkehrsteilnehmer bereit sind, ihr Mobilitätsverhalten anzupassen und welche Anreize dazu erforderlich sind.

2.2 Vorgehen

2.2.1 Unternehmen als Anschauungsunterricht

Eine besonders günstige Situation zur Bildung von Fahrgemeinschaften ergibt sich in Unternehmen. Ein Grossteil der Mitarbeiter fährt zu ähnlichen Zeiten an den gleichen Ort – den Standort des Unternehmens – und von da wiederum zu ähnlichen Zeiten zurück nach Hause. Die Situation lässt sich auch gut auswerten, weil die Unternehmen die Wohnadressen und (ungefähren) Arbeitszeiten ihrer Mitarbeiter kennen. Auch Befragungen lassen sich in den Unternehmen gut einrichten, auch wenn niemals alle Mitarbeiter sich daran beteiligen.

Als Einstieg untersuchte das Forschungsprojekt deshalb eine Auswahl an Unternehmen. Die Auswahl sollte nicht zu gross sein, um den Aufwand in einem erträglichen Rahmen zu halten, aber doch ungefähr die Spannbreite des Potenzials in Abhängigkeit charakteristischer Unternehmenseigenschaften zeigen.

Für die Unternehmen ist es interessant, ihr Potenzial für Fahrgemeinschaften zu kennen. Im Forschungsprojekt wurde ihnen deshalb jeweils auch eine Zusammenfassung der Resultate übergeben. Trotzdem kam es bei der Rekrutierung geeigneter Unternehmen immer wieder zu unerwarteten Absagen. Hauptgrund ist, dass die Unternehmensleitungen die Fahrt zur Arbeit oft als private Angelegenheit der Mitarbeiter sehen und daher Aktivi-

täten in diesem Bereich gegenüber skeptisch sind. Aus Sicht des Unternehmens ist eine Untersuchung zum Thema Fahrgemeinschaften nur zu rechtfertigen, wenn man bereit ist, dann auch eine Umsetzung zu unterstützen. Das wird aber heute oft noch als ausserhalb des Verantwortungsbereichs des Unternehmens gesehen. Viele Unternehmen ziehen heute die Systemgrenze ihrer Verantwortung, insbesondere auch in Bezug auf das Reporting gegenüber Inhabern und weiteren Stakeholdern, noch immer zwischen Geschäfts- und Güterverkehr, welche klar zum Unternehmen gehören und dem Pendler- sowie dem Kundenverkehr, welche als privat und freiwillig angeschaut werden. Zunehmend, und nicht zuletzt auf Druck von übergeordneten Zielen und der umliegenden Stakeholder, werden sich die Unternehmen bewusst, dass sie mit ihrem Pendlerverkehr oder dem Einkaufs- und Kundenverkehr einen signifikanten Beitrag an das Verkehrsaufkommen leisten. Aus dieser Entwicklung heraus ist mit einer zunehmenden Aufmerksamkeit für Lösungsansätze zu rechnen. Konkret äussert sich dies in Form von Parkplatzbewirtschaftung und der Förderung sowie Bevorzugung von effizienten Mobilitätsformen im Pendlerverkehr der Mitarbeiter.

2.2.2 Simulation des Mobilitätsverhaltens

Um eine realistische Angabe zum Potenzial von Fahrgemeinschaften zu erhalten, muss man über die Spezialsituation der Unternehmen hinausgehen und zumindest in einer Region alle Fahrten unabhängig vom Fahrtzweck berücksichtigen. Dabei kann aber nicht mehr auf tatsächliche Fahrten abgestellt werden, weil nirgends umfassende und genaue Daten zu solchen Fahrten verfügbar sind. Das Vorgehen im Forschungsprojekt besteht deshalb darin, das Mobilitätsverhalten zu simulieren. Virtuellen Personen, die in ihrer Gesamtheit der Bevölkerung einer Region entsprechen, werden für einen typischen Tag Aktivitäten zugewiesen. Die Aktivitäten finden an bestimmten Orten statt und der Wechsel von einer Aktivität zur nächsten kann mit einem Ortswechsel verbunden sein. Zum Beispiel kann angenommen werden, dass eine virtuelle Person am Morgen von zu Hause zur Arbeit gelangt, von da am Mittag zu einem Restaurant, von da zurück zur Arbeit, dann zum Einkaufen, um schliesslich wieder nach Hause zurückzukehren.

Die Gesamtheit der Ortswechsel aller virtuellen Personen bildet das Mobilitätsverhalten. Dieses wird so kalibriert, dass es in seiner Gesamtheit das Verkehrsaufkommen auf den verschiedenen Verkehrsträgern in der Region quantitativ korrekt wiedergibt. Aus dem Mobilitätsverhalten lassen sich nun Fahrten herausfiltern, welche grundsätzlich für Fahrgemeinschaften in Frage kommen, also gemäss Zielsetzung diejenigen, für welche das eigene Auto verwendet wird.

Mit den aus der Simulation generierten Fahrten hat man für die betrachtete Region die gleichen Voraussetzungen wie bei den Unternehmen: man hat Kandidaten, welche man auf die mögliche Bildung von Fahrgemeinschaften hin untersuchen kann. Die Simulation ersetzt in diesem Sinn das in den Unternehmen vorhandene Wissen zum Start- und Zielpunkt sowie den Zeiten der Mitarbeiterfahrten. Auch wenn sie keine tatsächlich stattfindenden Fahrten generiert, so kann man davon ausgehen, dass dank der Kalibrierung die Charakteristiken der möglichen Fahrgemeinschaften über die ganze Region betrachtet ungefähr gleich sind wie in der realen Welt.

Es wäre nun durchaus denkbar, die Simulation auf die gesamte Schweiz auszudehnen. Allerdings hätte die notwendige Rechenkapazität dafür, aber auch die Rechenkapazität zur anschliessenden Bestimmung der Fahrgemeinschaften, das heute technisch machbare überstiegen. Die Alternative, das Resultat für die Region auf die gesamte Schweiz hochzurechnen, wäre mit vielen Unsicherheiten behaftet. Deshalb wurde im Forschungsprojekt vorerst auf die dritte Stufe der Untersuchung, diejenige für die gesamte Schweiz, verzichtet.

2.2.3 Automatisches Matching

Schon bei den Unternehmen, zumindest bei grösseren, wäre es schwierig, „von Hand“ die passenden Fahrgemeinschaften zu bestimmen. Zu berücksichtigen ist, dass auch Fahrgemeinschaften möglich sind, bei denen Start- und Zielort von Fahrer und Passagier nicht übereinstimmen, sondern wo der Fahrer den Passagier unterwegs zusteigen und wieder aussteigen lässt. Solche Fahrgemeinschaften in jedem Fall zu finden, würde sich

für die Projektbearbeiter schwierig gestalten, weil diese bei Kenntnis von Start- und Zielorten nicht immer offensichtlich sind.

Um die Fahrgemeinschaften nach einheitlichen Kriterien bestimmen zu können, ist deshalb eine automatische Auswertung notwendig. Spätestens bei der Untersuchung der Region ist eine solche schon nur wegen der Datenmenge dringend erforderlich.

In vielen Fällen ergeben sich für einen potenziellen Fahrer mehrere Passagiere, welche er mitnehmen könnte, und für einen potenziellen Passagier gibt es mehrere in Frage kommende Fahrer. Das automatische Verfahren des „Matching“ zwischen Fahrern und Passagieren muss nach vorgegebenen Kriterien die günstigste Variante ermitteln können. Zudem kann die gleiche (virtuelle) Person sowohl die Möglichkeit haben, als Fahrer Passagiere mitzunehmen, als auch Passagier zu sein und bei einem Fahrer mitzufahren. Das Matching muss also auch nach klaren Kriterien bestimmen, wer die Rolle eines Fahrers und wer diejenige eines Passagiers übernehmen soll.

Wenn die Fahrgemeinschaften bestimmt sind, geht es darum, diese bezüglich der verschiedenen Wirkungen auszuwerten. Für jede Fahrgemeinschaft sind dafür spezifische Parameter wie etwa die Mitfahrdistanz des Passagiers zu bestimmen. Auch dies kann bei der grossen Zahl gebildeter Fahrgemeinschaften nur in einem automatischen Verfahren erfolgen.

In den seltensten Fällen werden die vorgesehenen Fahrten des Fahrers und des Passagiers zeitlich genau zusammen passen (d.h. erreicht der Fahrer bei Abfahrt an seinem Startort zu seiner vorgegebenen Abfahrtszeit den Startort des Passagiers genau zu dessen vorgesehener Abfahrtszeit). Es braucht deshalb zwischen den Zeiten des Fahrers und des Passagiers eine gewisse Zeittoleranz. Wie viel tolerierbar ist, ergibt sich im Fall der Simulation aus den Aktivitätsketten der beiden beteiligten virtuellen Personen – genauer gesagt daraus, wie weit diese Personen in der Lage sind, ihre Aktivitäten zeitlich zu verschieben. Darüber kann nicht das automatische Matching, sondern muss die Simulation Auskunft geben. Das Resultat des automatischen Matching ist deshalb mit der Simulation noch einmal auf Plausibilität zu prüfen und falls sich gewisse Fahrgemeinschaften als unmöglich erweisen, ist zu untersuchen, ob für die Beteiligten andere Möglichkeiten für Fahrgemeinschaften zur Verfügung stehen. In diesem Sinn benötigt die Untersuchung der Region eine Interaktion zwischen Simulation und automatischem Matching.

2.2.4 Befragungen

Befragungen stellen im Forschungsprojekt das zentrale Mittel zur Bestimmung der Reaktion möglicher Nutzer auf das Instrument der Fahrgemeinschaft dar. Sie dienen dazu herauszufinden, wie weit theoretische Potenziale durch die Nutzer auch tatsächlich ausgeschöpft würden. Sie werden sowohl für die Untersuchung der Unternehmen als auch für die Region angewandt. Dabei haben sich ein paar praktische Einschränkungen ergeben:

- Nicht alle einbezogenen Unternehmen wollten eine Befragung durchführen lassen.
- Auf der Ebene der Region werden die zu Befragenden im Rahmen einer laufenden Umfrage rekrutiert. Die Zahl der Rückmeldungen nur von Personen aus der untersuchten Region wäre zu gering für eine repräsentative Stichprobe, weshalb die Befragung auf die ganze Schweiz ausgedehnt wird.

Zur Ergänzung und Überprüfung der Fragebogen wurden in einigen der einbezogenen Unternehmen ausführlichere Interviews mit einer geringen Zahl von Mitarbeitern durchgeführt und qualitativ ausgewertet.

Für die gesamtschweizerische Befragung wurde ein zweistufiges Vorgehen gewählt: zuerst eine Rekrutierung geeigneter Kandidaten über Telefoninterviews und anschliessend eine ausführliche schriftliche Befragung derselben. Das hat den Vorteil, dass die schriftlichen Fragen auf die im Telefoninterview ermittelte Situation der befragten Person abge-

stimmt werden kann. Konkret erlaubt dies eine sogenannte „Stated Preference“ Untersuchung: Den Befragten werden für bestimmte von ihnen selbst angegebene Fahrten mehrere Möglichkeiten zur Entscheidung vorgelegt und aus der vorgenommenen Wahl (z.B. ob sie bei bestimmten Bedingungen bezüglich Fahr- und Wartezeit sowie Kosten eine Fahrgemeinschaft eingehen oder allein fahren würden) lassen sich Parameter ableiten, welche das Zustandekommen von Fahrgemeinschaften steuern. Diese Parameter können dann beim automatischen Matching für die Region berücksichtigt werden.

Zusätzlich zu diesem speziellen Befragungstyp wurden auch im gesamtschweizerischen Rahmen weitgehend die Fragen gestellt, welche auch den Mitarbeitern in den Unternehmen gestellt wurden, also Fragen zu ihrer Einstellung zu Fahrgemeinschaften, zu möglichen Hürden bei der Bildung von Fahrgemeinschaften und zu Einflüssen, welche ihr Verhalten bezüglich Fahrgemeinschaften verändern könnten.

3 Zum Begriff der Fahrgemeinschaft

3.1 Abgrenzung

Fahrgemeinschaft, bekannt auch unter dem englischen Begriff Car Pooling, bedeutet gemeinsam im gleichen Auto fahren. Der Fahrer eines Autos nimmt für eine Fahrt weitere Personen als Passagiere mit. Der deutsch und der englische Begriff werden nachfolgend synonym verwendet.

Wesentlich ist, dass gemäss der hier verwendeten Definition nicht jedes Paar von Fahrer und einem Passagier als eigene Fahrgemeinschaft gilt, sondern dass die gleiche Fahrgemeinschaft mehrere Passagiere umfassen kann.

Mit dieser Begriffsbestimmung ist klar, dass Fahrgemeinschaften im Bereich des Personentransportes angesiedelt sind. Selbstverständlich ist etwas Analoges auch beim Gütertransport möglich: Für einen Gütertransport wird zusätzliche Ware eines anderen Transporteurs im Transportfahrzeug mitgenommen. Das soll aber im vorliegenden Forschungsprojekt explizit nicht betrachtet werden.

Für viele Menschen ist es schwierig, Fahrgemeinschaften von Fahrzeuggemeinschaften zu unterscheiden. In der Schweiz mag dies dadurch begründet sein, dass Fahrzeuggemeinschaften – der englische Begriff lautet hier Car Sharing – viel weiter verbreitet sind als Fahrgemeinschaften. Bei Fahrzeuggemeinschaften nutzen mehrere Fahrer das gleiche Fahrzeug zeitlich hintereinander auf unterschiedlichen Fahrten, während bei den Fahrgemeinschaften mehrere Personen eine Fahrt gemeinschaftlich durchführen, also zeitgleich im gleichen Auto unterwegs sind.

Fahrgemeinschaften und Fahrzeuggemeinschaften schliessen sich keineswegs aus. Beim Car Pooling ist offen, um was für ein Auto es sich handelt, mit dem die gemeinsame Fahrt durchgeführt wird. Es kann ein Auto im Besitz des Fahrers, ein ausgeliehenes, gemietetes oder eben auch ein Auto aus dem Car Sharing sein.

Eine Bedingung ist für die Fahrgemeinschaft entscheidend: Der Fahrer führt seine Fahrt zu seinem Ziel ohnehin durch, und nicht nur weil er die Passagiere transportieren will. Es gibt einen Fahrtzweck unabhängig von der Fahrgemeinschaft und die Fahrgemeinschaft ist nur ein Zusatz für die ohnehin stattfindende Fahrt. Dadurch unterscheidet sich die Fahrgemeinschaft von Taxidiensten, Sammeltaxis und den verschiedenen Formen des öffentlichen Verkehrs, wo der Fahrtzweck immer der Transport der Passagiere ist.

Bisher wurde offen gelassen, wie die Fahrgemeinschaft zustande kommt. Tatsächlich soll unabhängig von der Art des Zustandekommens von einer Fahrgemeinschaft gesprochen werden. In diesem Sinn ist es auch eine Fahrgemeinschaft, wenn ein Ehepaar gemeinsam mit dem Auto ins Theater fährt. Wenn es aber darum geht, das Potenzial von Fahrgemeinschaften zu bestimmen, dann ist die Art des Zustandekommens in dem Sinn wichtig, als die verschiedenen Arten ein sehr unterschiedliches Potenzial haben. Während bei spontan gebildeten Fahrgemeinschaften (häufig im Familien- und Freundeskreis) das vorhandene Potenzial heute schon weitgehend ausgeschöpft ist, besteht bei der Vermittlung von Fahrgemeinschaften ein breiter Fächer von Möglichkeiten, zusätzlich Fahrer und Passagiere zusammen zu bringen. Dabei haben Mittel der technischen Unterstützung, insbesondere aus der Informations- und Kommunikationstechnologie, einen immer bedeutenderen Einfluss.

3.2 Rollen

3.2.1 Fahrer

Bei Fahrgemeinschaften ist zu unterscheiden zwischen der Rolle des Fahrers und der Rolle des Passagiers. Obwohl Fahrer einer Fahrgemeinschaft in anderen Fahrgemein-

schaften auch Passagier sein können und umgekehrt, unterscheiden sich die beiden Rollen stark.

Der Fahrer – es gibt für jede Fahrgemeinschaft genau einen – verfügt über das Auto, mit dem die gemeinschaftliche Fahrt durchgeführt wird. Damit gibt er einen Rahmen für die Fahrgemeinschaft vor: Durch seinen Startpunkt und den seinem Fahrtzweck entsprechenden Zielpunkt schränkt er den Kreis der potenziellen Passagiere ein, indem ihr Start- und Zielpunkt zu seinen passen müssen. Die Grösse des Autos legt zudem die maximale Anzahl der Passagiere fest (wobei es je nach Gepäck auch möglich ist, dass nicht alle vorhandenen Plätze genutzt werden können).

Der Fahrer erbringt für die Passagiere eine Leistung. Bei einer vermittelten Fahrgemeinschaft übernimmt er die Rolle des Anbieters. Er lässt die Passagiere zusteigen und am passenden Ort wieder aussteigen. Womöglich nimmt er einen Umweg in Kauf, um einen Passagier in einer vorab vereinbarten Fahrgemeinschaft am vorgegebenen Ort abzuholen, oder um ihn an sein Ziel zu bringen. Zudem schränkt er sich durch vorab vereinbarte Fahrgemeinschaften insofern ein, als er zur vorgegebenen Zeit den Passagier abholen muss. Für seine Leistung kann er in Form eines Fahrkostenbeitrags von den Passagieren entschädigt werden.

Betrachtet man ganze Mobilitätsketten, d.h. Fahrten mit Zwischenstationen, an denen die Beteiligten möglicherweise gewisse Aktivitäten verrichten und Aufenthaltszeiten haben, dann verhalten sich die Rollen des Fahrers und der Passagiere auch hier unterschiedlich. Wer in einer Mobilitätskette einmal Fahrer ist, kann nicht beliebig die Rolle wechseln und zum Passagier werden. Er kann sein Auto vorübergehend stehen lassen und eine Teilstrecke als Passagier zurücklegen, muss dann aber wieder als Passagier oder mit einem anderen Mobilitätsdienst zum Auto zurückkehren, bevor er mit diesem die nächste Teilstrecke absolvieren kann.

3.2.2 Passagiere

Im Gegensatz zum Fahrer kann es in einer Fahrgemeinschaft mehrere Passagiere haben. Es können nur Passagiere aufgenommen werden, deren Fahrtwunsch örtlich und zeitlich zur vorgegebenen Fahrt des Fahrers passt, und nur so weit im Fahrzeug Platz ist. Der Fahrtwunsch passt keineswegs nur dann, wenn der Start und das Ziel mit denjenigen des Fahrers übereinstimmen. Es ist auch möglich, dass der Fahrer Passagiere nur auf einer Teilstrecke seiner Fahrt mitnimmt. Dabei können die Teilstrecken für die verschiedenen Passagiere der Fahrgemeinschaft unterschiedlich sein.

Bei vorab vereinbarten Fahrgemeinschaften müssen die Passagiere zur richtigen Zeit am vorgegebenen Treffpunkt sein. Es ist möglich, Treffpunkte zu vereinbaren, bei denen die Passagiere noch eine Strecke zu Fuss oder mit einem anderen Mobilitätsdienst (eigenes Auto, Fahrrad, ÖV etc.) zurücklegen, um hinzugelangen.

Der Passagier ist in der Fahrgemeinschaft Leistungsbezüger. Bei einer vermittelten Fahrgemeinschaft hat er eine Nachfrage, welche durch das Angebot des Fahrers abgedeckt werden kann. Der Fahrer kann von ihm verlangen, dass er die Leistung mit einem Fahrkostenbeitrag abgelden muss.

Wer in einer Mobilitätskette einmal die Rolle des Passagiers hat, wird kein eigenes Auto dabei haben und kommt in den möglichen weiteren Fahrgemeinschaften der Mobilitätskette nur als Passagier in Frage (es sei denn, er kann für gewisse Strecken auf ein fremdes Auto zurückgreifen, z.B. aus einer Fahrzeuggemeinschaft, und da wiederum Passagiere mitnehmen). Er kann aber auch für Teilstrecken andere Mobilitätsdienste nutzen, bei denen er kein eigenes Auto benötigt (z.B. den ÖV oder einen Taxidienst).

3.3 Wirkungen

3.3.1 Persönliche Wirkungen

Wählt jemand an Stelle eines anderen Mobilitätsdienstes eine Fahrgemeinschaft, dann erzeugt er dadurch für sich spezifische Wirkungen.

Fahrgemeinschaften führen dazu, dass die Autos einen höheren Belegungsgrad haben, was sich für die Beteiligten wirtschaftlich positiv auswirkt. Wer davon wie stark profitiert, hängt von der Regelung bezüglich Fahrkostenbeitrags ab. Insgesamt kann aber davon ausgegangen werden, dass die zusätzlich transportierten Personen nur minimale Zusatzkosten verursachen und dass sich eine Fahrgemeinschaft deshalb im Vergleich zu anderen Mobilitätsdiensten in hohem Ausmass lohnt.

Zu berücksichtigen ist hier die rechtliche Situation: Das schweizerische Personenbeförderungsgesetz verlangt für regelmässige und gewerbsmässige Personenbeförderung eine Konzession oder Bewilligung. Wie weit diese Vorgabe auf die Situation des Car Pooling anwendbar ist, muss im Einzelfall abgeklärt werden.

Bei der persönlichen wirtschaftlichen Wirkung ist auch der Zeitfaktor zu berücksichtigen. Der Fahrer hat durch die zusätzlichen Stopps zum Ein- und Aussteigenlassen von Passagieren und durch allfällige Umwegfahrten Zeitverluste. Passagiere in Fahrgemeinschaften sind praktisch gleich schnell wie mit einem eigenen Auto, ausser wenn sie einen Vorlauf haben, um zum Treffpunkt zu gelangen, oder einen Nachlauf, um vom Aussteigepunkt zu ihrem Ziel zu gelangen. Dagegen bleibt ihnen die Parkplatzsuche erspart. Insgesamt können sich so im Vergleich etwa zum öffentlichen Verkehr bedeutende Zeitgewinne ergeben. Die zeitlichen Wirkungen sind entscheidend davon abhängig, wie gut die vorgesehenen Abfahrts- und Ankunftszeiten von Fahrer und Passagieren zusammen passen bzw. wie flexibel Fahrer und Passagiere bezüglich dieser Zeiten sind.

Bei der persönlichen Wirkung ist auch die Verpflichtung zu erwähnen, welche man freiwillig eingegangen ist durch den Entscheid, eine Mitfahrt anzubieten bzw. als Passagier mitzufahren. Das schränkt die Spontaneität ein und kann – je nach Umständen – als negativ bzw. einengend empfunden werden.

Durch den Aspekt des gemeinsamen Fahrens haben Fahrgemeinschaften eine soziale Wirkung. Je nach individuellen Präferenzen kann diese als positiv oder negativ gesehen werden. Es entstehen vorab bei vermittelten Fahrgemeinschaften unerwartete neue Kontakte, es ergeben sich Möglichkeiten zu Gesprächen und es können im Idealfall sogar Freundschaften entstehen. Andererseits geht das Auto als individuelles „Rückzugsgebiet“ verloren, in dem man ungestört ist.

3.3.2 Gesellschaftliche Wirkungen

Für die gesamte Gesellschaft relevante Wirkungen entstehen durch Verlagerungen in der Benutzung von Mobilitätsdiensten. Es kann davon ausgegangen werden, dass die meisten Passagiere ihre Fahrt auch ohne Fahrgemeinschaft unternommen hätten und sie hätten dafür einen anderen Mobilitätsdienst beansprucht. Die grösste Wirkung ist zu erzielen, wenn jemand auf eine Fahrt mit einem separaten Auto (eigenes, Mietauto, Taxidienst etc.) verzichtet und stattdessen die Fahrgemeinschaft einget. Es wird dann die Fahrt mit dem separaten Auto eingespart. Eingesparte Fahrten haben folgende Wirkungen:

- Der Strassenverkehr wird entlastet. Durch die geringere Anzahl Fahrzeuge, die auf dem Strassennetz unterwegs sind, entsteht weniger Stau. Damit wird auch der Druck auf Ausbauten der Verkehrsinfrastruktur reduziert und Bodenressourcen geschont. Fahrgemeinschaften haben die Möglichkeit, spezifisch Belastungsspitzen im Strassenverkehr zu entschärfen, indem bei diesen Belastungsspitzen die Gelegenheiten für Fahrgemeinschaften besonders vielfältig sind.
- Parkplätze werden entlastet. Mit den eingesparten Fahrten bleiben auch die entsprechenden Fahrzeuge an ihrem ursprünglichen Standort und benötigen am Zielort der ursprünglich vorgesehenen Fahrt keinen Parkplatz. Auch hier ist das

Potenzial vorhanden, spezifisch Nachfragespitzen für Parkplätze in Gebieten mit limitierter Verfügbarkeit (insbesondere Innenstädte, Firmengelände) zu brechen.

- Eine spezielle Situation besteht beim grenzüberschreitenden Pendlerverkehr. Gerade im Tessin, aber auch entlang der übrigen Landesgrenzen sind die Angebote des öffentlichen Verkehrs nicht bzw. noch nicht ideal. Hier könnten mit Kombinationen von „pool and ride“ (spezifische Parkplätze für Fahrer, welche ihr Auto zu Gunsten der Mitfahrt in einer Fahrgemeinschaft stehen lassen) effizient Entlastungen geschaffen und für Individuen wie auch die Öffentlichkeit Kosten eingespart werden.
- Die Umwelt wird entlastet. Würden die Fahrten durchgeführt, entstünden dadurch je nach verwendetem Fahrzeug in grösserem oder kleinerem Umfang negative Umweltwirkungen, vorab in Form von Lärm, der Freisetzung von Luftschadstoffen. Bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren sind spezifisch die Freisetzungen von CO₂ zu erwähnen, welche das Klima belasten. Alle diese negativen Umweltwirkungen reduzieren sich, wenn Fahrten eingespart werden. Wohl erhöht sich beim Auto, mit dem die Fahrgemeinschaft durchgeführt wird, durch die Passagiere der Energieverbrauch und es entstehen dadurch negative Umweltwirkungen. Dieser Effekt ist aber im Vergleich zur Einsparung einer separaten Fahrt gering.

Als Mass für die Wirkung durch eingesparte Fahrten kann in einer vorgegebenen Gruppe von Mobilitätsbezügern (z.B. den Mitarbeitern eines Unternehmens oder den Einwohnern einer Agglomeration) das Verhältnis der auf den bestmöglichen Routen minimal zurückzulegenden Personenkilometer zu den dafür effektiv benötigten Fahrzeugkilometern gewählt werden. Dieser Wert soll als **Mobilitätseffizienz** bezeichnet werden. Benötigen alle einbezogenen Personen für ihre Fahrten ein eigenes Fahrzeug und wählen den kürzest möglichen Weg, dann ist der Wert 1. Mit zunehmender Fahrzeugbelegung nimmt der Wert zu, wobei Umwegfahrten zum Abholen und Absetzen von Passagieren die Zunahme dämpfen. Klar ist, dass sich Fahrgemeinschaften bezüglich gesellschaftlicher Wirkung nicht lohnen, wenn die Umwegfahrt länger ist als die Mitfahrstrecke. Das drückt sich auch in der Mobilitätseffizienz aus: solche Fahrgemeinschaften hätten gegenüber der ursprünglichen Situation mehr Fahrzeugkilometer und die Mobilitätseffizienz würde damit unter 1 sinken.

3.4 Risiken

Fahrgemeinschaften haben für die Beteiligten auch gewisse Risiken. Vorab zu erwähnen ist, dass die Beteiligten, die sich oft nicht im Voraus kennen, während der Fahrgemeinschaft auf engem Raum zusammen sind, was eine Reihe von Sicherheitsrisiken mit sich bringen kann. Es ist nicht auszuschliessen, dass Menschen Fahrgemeinschaften missbrauchen, um zum Beispiel andere Menschen zu bestehlen, auszurauben oder Gewaltdelikte auszuüben. Das Risiko ist dann besonders hoch, wenn ein Fahrer eine Gruppe von Passagieren mitnimmt, die sich untereinander kennen. Es ist geringer, wenn die Fahrgemeinschaft mehr als zwei Beteiligte hat, die sich alle untereinander nicht kennen, oder wenn die Fahrgemeinschaft regelmässig stattfindet. Die Risiken sind stark Abhängig vom Geschlecht der Beteiligten – ein Grund, weshalb oft Vermittlungsplattformen für Fahrgemeinschaften die Möglichkeit bieten, Vorgaben zum Geschlecht der Fahrtpartner zu machen. Insgesamt sind diese Risiken klein, aber wegen ihren möglicherweise weitreichenden persönlichen Folgen keineswegs zu vernachlässigen.

Es gibt auch Risiken spezifisch für Fahrer oder für Passagiere. Passagiere haben das Risiko einer unvorsichtigen Fahrweise des Fahrers, welche zu einer erhöhten Unfallgefahr führt. Zudem hat der Passagier das Risiko, dass er nicht oder nur mit deutlicher Verspätung am vereinbarten Treffpunkt abgeholt wird, oder dass er nicht an das gewünschte Ziel gebracht wird.

Der Fahrer hat das Risiko, dass Passagiere nicht zur vereinbarten Zeit am vereinbarten Treffpunkt sind. Er muss dann entweder warten oder er fährt ohne Passagier weiter, was

bedeutet, dass er möglicherweise vergebens einen Umweg gefahren ist und dass ihm ein Fahrkostenbeitrag entgeht.

Die vorhandenen Risiken lassen sich auch mit Gegenmassnahmen nicht vollständig unterbinden. Es gibt aber Massnahmen, welche die Risiken deutlich vermindern:

- Die erwähnte Möglichkeit, zum Geschlecht der an der Fahrgemeinschaft Beteiligten Vorgaben zu machen. Der Nachteil ist, dass sich bei der Vermittlung die Treffwahrscheinlichkeit mit solchen Vorgaben verringert.
- Bei einer Vermittlungsplattform kann der Kreis derer, welche sie benutzen können, eingeschränkt werden auf Personen, welche einander ein erhöhtes Vertrauen entgegen bringen, zum Beispiel auf die Angestellten bestimmter Firmen, die Mitglieder bestimmter Organisationen oder die Einwohner bestimmter Gemeinden. Wiederum besteht das Problem der dadurch verminderten Trefferquote.
- Es kann sichergestellt werden, dass die Beteiligten im Notfall identifiziert werden können. Sie können dann bei einem Fehlverhalten nicht mehr auf ihre Anonymität zählen. Möglichkeiten zur Umsetzung sind bei fest vorgegebenen Treffpunkten Bilder, auf denen die Beteiligten erkennbar sind, oder bei einer Vermittlung das Abstellen auf ein Mobiltelefon, dessen Besitzer im Notfall über die in der Schweiz vorgeschriebene offizielle Registrierung eruiert werden kann.
- Es kann vorgesehen werden, dass alle Personen, welche sich an Fahrgemeinschaften beteiligen wollen, erfasst werden und dass die andern an einer Fahrgemeinschaft mit ihnen Beteiligten Bewertungen über sie erstellen können, die dann neuen Interessenten für eine Fahrgemeinschaft mit ihnen angezeigt werden. Dieses Rating ist nur bei Personen wirksam, welche mehrmals sich für Fahrgemeinschaften bewerben, und nur so weit, wie Bewertungen auch angefertigt werden. Sie hat zudem das Problem von ungerechtfertigten Bewertungen, welche den bewerteten Personen die Möglichkeit, sich weiter an Fahrgemeinschaften zu beteiligen, erschweren.

Um die Risiken zu thematisieren, kann zum Beispiel im Rahmen einer bestimmten Vermittlungsplattform oder innerhalb eines bestimmten Benutzerkreises ein Verhaltenskodex für Fahrgemeinschaften erarbeitet werden. Dadurch wird klar ausgedrückt, welche Fehlverhalten nicht toleriert werden.

3.5 Die Vermittlung

3.5.1 Arten der Vermittlung

Grundaufgabe zur Bildung von Fahrgemeinschaften ist es, passende Fahrer und Passagiere zusammen zu bringen. Fahrgemeinschaften können spontan unter den Anwesenden bei der Bestimmung eines Fahrtziels vereinbart werden. Eine andere Art der Bildung von Fahrgemeinschaften ist Autostopp. Hier stellen sich potenzielle Passagiere an den Strassenrand und geben den Autofahrern per Handzeichen zu verstehen, dass sie mitgenommen werden möchten. Diese Arten der Bildung durch einen direkten Kontakt werden schon seit langer Zeit praktiziert und haben ihr bestehendes Potenzial weitgehend ausgeschöpft. Wenn es darum geht, neue Potenziale für Fahrgemeinschaften zu erschliessen – das Thema dieser Forschungsarbeit – dann muss eine Vermittlung in Betracht gezogen werden, sei es durch Drittpersonen, welche die Fahrer den Passagieren zuweisen, oder durch technische Hilfsmittel.

Eine Vermittlung durch Drittpersonen ist beispielsweise dann gegeben, wenn an einer Veranstaltung gefragt wird, wer für die Rückfahrt eine Mitfahrgelegenheit braucht oder anbietet, und wenn dann aufgrund der Zielorte für die Rückfahrten passende Fahrgemeinschaften zusammengestellt werden. Auch in Firmen können Fahrgemeinschaften unter den Mitarbeitern für die Fahrt zur Arbeit und zurück vermittelt werden, indem die Firmenleitung z.B. Mitarbeiter mit ähnlichen Arbeitszeiten, welche in ähnlichen Richtun-

gen wohnen, zusammenbringt und zur Bildung von Fahrgemeinschaften auffordert. Diese Form der Vermittlung lässt sich zweifellos noch ausbauen, wobei die Zahl der für sie günstigen Situationen beschränkt ist. Vorab bei den Veranstaltungen besteht das Problem, dass eigentlich die Fahrgemeinschaften schon für die Hinfahrt sinnvoll wären und dass da die Teilnehmer noch nicht an einem gemeinsamen Ort sind, an dem die Fahrgemeinschaften vermittelt werden könnten.

Für eine Vermittlung mit technischen Hilfsmitteln gibt es mehrere Varianten. Die Idee des Autostopps lässt sich weiter entwickeln, indem dafür feste Standorte vorgegeben und ausgerüstet werden, z.B. mit einer Anzeige, an welcher die potenziellen Passagiere ihre Zielorte eingeben können, so dass nur noch diejenigen Autos anzuhalten brauchen, welche an den entsprechenden Ort fahren. Auch gewisse Überwachungsfunktionen zur Erhöhung der Sicherheit können vorgesehen werden. Bekannt ist ein Pilotprojekt in der Region Burgdorf unter der Bezeichnung „Carlos“, welches leider abgebrochen werden musste.

Nicht besser gelöst als beim Autostopp ist in dieser technisch vermittelten Variante das Problem der Ungewissheit, wann man als potenzieller Passagier mitgenommen wird. Das liegt daran, dass die Vermittlung durch die Anwesenheit am Ausgangsort und erst dann stattfindet, wenn man die Fahrt antreten möchte. Hat die Vermittlung einen gewissen Vorlauf, dann besteht im Fall, dass sich kein passender Fahrer findet, die Möglichkeit, zumindest eine Teilstrecke auf andere Art zurückzulegen oder ganz auf die Fahrt zu verzichten. Einige Varianten der Vermittlung ermöglichen deshalb, sich zeitlich und örtlich von der gewünschten Fahrt zu lösen, indem eine Vermittlungsplattform geschaffen wird, auf der man jederzeit unabhängig von festen Standorten passende Fahrtpartner für eine vorgesehene Fahrt finden kann.

Vermittlungsplattformen können sich in der Art des Zugangs unterscheiden. Möglich (aber aus Kostengründen zumindest in der Schweiz bisher noch kaum in Betracht gezogen) ist die Vermittlung über ein Callcenter. Weit verbreitet ist diejenige über das Internet. Immer mehr werden auch Applikationen für mobile Clients (Smartphones etc.) entwickelt, um die Vermittlung auf einen Zeitpunkt auszudehnen, zu dem die Nutzer schon unterwegs sind und keinen vollen Zugang zum Internet mehr haben.

Bei den Vermittlungsplattformen, welche den Benutzern einen Zugang über Internet oder mobile Clients gewähren, können verschiedene Formen der Vermittlung unterschieden werden:

- Fahrtenbörsen, auf denen die Benutzer Meldungen zu Angeboten, jemanden mitzunehmen, und Nachfragen für Mitfahrgelegenheiten platzieren können, welche von anderen Benutzern durchsucht werden und bei einem passenden Angebot oder einer passenden Nachfrage dienen die aufgeführten Kontaktangaben dazu, im direkten Austausch die Fahrgemeinschaft zu vereinbaren. Heute gibt es eine grosse Zahl an Anbietern von Fahrtenbörsen und es werden über sie hauptsächlich Fahrgemeinschaften zwischen grösseren Städten vermittelt.
- Kartenbasierte Plattformen erlauben es, beabsichtigte Fahrten auf einer Karte darzustellen und auch die Karte einzusetzen, um passende Angebote oder Nachfragen zu finden. Gegenüber den klassischen Fahrtenbörsen soll so eine verbesserte Übersichtlichkeit erreicht werden. Dieser Typ ist eher neu und in der Ausgestaltung noch uneinheitlich.
- Plattformen mit automatischer Vermittlung nehmen Fahrtwünsche auf und führen dann unter diesen ein Matching, d.h. einen Abgleich nach vorgegebenen Kriterien durch, um automatisch Vorschläge für Fahrgemeinschaften zu erzeugen. Die Benutzer treffen unter diesen Vorschlägen eine Wahl und können die Fahrtpartner zur Vereinbarung des Treffpunktes kontaktieren.

Vermittlungsplattformen können nicht nur öffentlich für ein allgemeines Publikum, sondern auch in einem eingeschränkten Rahmen angeboten werden: Für die Pendlerfahrten

der Mitarbeiter eines bestimmten Unternehmens, für eine bestimmte Veranstaltung, für Fahrten in eine bestimmte Tourismusdestination etc. Je klarer definiert der Rahmen ist, umso spezifischer kann die Plattform diesem Rahmen angepasst werden, um den Suchaufwand für eine Fahrgemeinschaft zu verringern. Das bedeutet nicht zwingend, dass Fahrgemeinschaften nur unter in diesem Rahmen erfassten Anfragen gebildet werden. Man kann bei jeder Umsetzung einer Vermittlungsplattform in einem bestimmten Rahmen festlegen, ob die Vermittlung offen ist, also auch mit Anfragen aus einem andern Rahmen Fahrgemeinschaften vorgeschlagen werden, oder ob sie geschlossen und damit beschränkt ist auf Fahrgemeinschaften unter Anfragen, die im gegebenen Rahmen erfasst wurden.

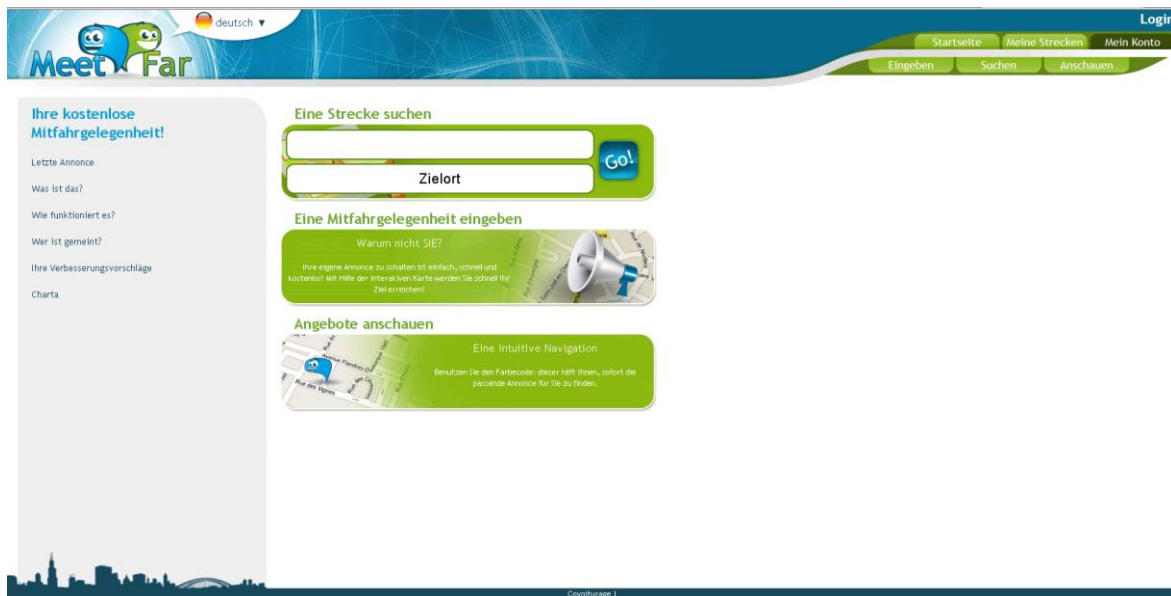


Abbildung 1: Typisches Beispiel einer Fahrtenbörse im Internet.

3.5.2 Vermittlungskriterien

Wenn es darum geht, das Potenzial insbesondere von vermittelten Fahrgemeinschaften abzuschätzen, dann stellt sich die Frage, wie die vorgesehene Fahrt eines Fahrers und eines Passagiers zusammenpassen müssen, damit sie die Bildung einer Fahrgemeinschaft zulassen. Die Kriterien können von Person zu Person unterschiedlich sein. Zudem können Vermittlungsplattformen auf unterschiedliche Art Unterstützung bieten bei der Wahl der passenden Fahrgemeinschaft. Allerdings kann eine unpassende Unterstützungsfunktion das Finden von Fahrgemeinschaften auch behindern. Wenn zum Beispiel bei einer Vermittlungsplattform die Möglichkeit besteht, potenzielle Fahrpartner angezeigt zu erhalten, welche den gleichen Startort haben, dann wird man mit dieser Funktion alle gut passenden Fahrgemeinschaften übersehen, bei denen der Fahrer den Passagier erst unterwegs in einer von seinem Startort verschiedenen Ortschaft aufnimmt.

Die Zuweisung eines Passagiers zu einem Fahrer für eine passende Fahrgemeinschaft kann als „Matching“ bezeichnet werden. Was sind mögliche Matching-Kriterien? Diese können als Ausschlusskriterien formuliert werden: sind sie nicht erfüllt, dann kommt die Fahrgemeinschaft nicht zustande. Es kann beispielsweise verlangt werden, dass gewisse Werte, welche das Matching charakterisieren, in einem vorgegebenen Bereich liegen, oder dass gewisse Eigenschaften der Anfragen, unter denen das Matching versucht wird, zwingend gegeben sein müssen. Es lassen sich aber auch Auswahlkriterien vorgeben: falls nach den Ausschlusskriterien mehrere Fahrgemeinschaften möglich sind, wird diejenige gewählt, welche den Auswahlkriterien am besten entspricht. Gibt es mehrere Auswahlkriterien, dann sind diese zu gewichten.

Im Vordergrund stehen beim Matching sicher die örtliche und zeitliche Übereinstimmung der Fahrtwünsche. Was die örtliche Übereinstimmung betrifft, gibt es einen Einstiegs- und einen Ausstiegspunkt des Passagiers. Nur selten befindet sich der Passagier an ei-

nem Punkt genau auf der beabsichtigten Fahrtstrecke des Fahrers und nur selten liegt sein Ziel auf dieser Fahrtstrecke. Möglich ist, dass der Passagier sich (mit einem eigenen Fahrzeug, zu Fuss oder mit öffentlichem Verkehr) an einen für den Fahrer günstig gelegenen Einstiegsplatz begibt und von einem günstig gelegenen Ausstiegspunkt noch eine Strecke bis an sein Ziel zurücklegt. Auch möglich ist, dass der Fahrer einen Umweg in Kauf nimmt, um den Passagier abzuholen und an sein Ziel zu bringen. Unabhängig davon, ob effektiv die erste Möglichkeit gewählt wird oder die zweite (oder eine Kombination von beiden) ist es günstig, die zweite Möglichkeit heranzuziehen, um ein einfaches Kriterium für die örtliche Übereinstimmung zu erhalten, und den Umweg des Fahrers, falls er den Passagier an seinem gewünschten Startort abholen und bis an seinen gewünschten Zielort bringen würde, zum Massstab für die örtliche Übereinstimmung zu machen.

Mit dem Kriterium „Umweg des Fahrers“ wird die örtliche Übereinstimmung zwischen Angebot des Fahrers und Bedarf des Passagiers quantifizierbar. Konkret können beispielsweise die Umwegdistanz und die Umwegzeit bestimmt werden. Beides sind durchaus anschauliche Werte. Um aber eine Aussagekraft zu erhalten, ist es sinnvoll, sie zu etwas in Relation zu setzen. Tatsächlich wird ein Fahrer für eine lange Fahrt mit dem Passagier eher bereit sein, einen Umweg in Kauf zu nehmen als für eine kurze (oder der Passagier wird eher bereit sein, sich beispielsweise an einen weiter weg liegenden Treffpunkt zu begeben). Die passende Bezugsgrösse ist demnach die Mitfahrdistanz des Passagiers.

Wenn es darum geht, Fahrgemeinschaften mit mehreren Passagieren zu vermitteln, dann sind die genannten Kriterien nach wie vor sinnvoll. Der Umweg lässt sich zwischen dem Fahrer und jedem Passagier einzeln bestimmen und auch die Mitfahrdistanz ist eine dem einzelnen Passagier zugeordnete Grösse. Man hat also ein Kriterium für jedes einzelne Matching, also für jedes einzelne Zusammenbringen des Fahrers mit einem Passagier. Wenn schon eine Fahrgemeinschaft besteht und diese um einen zusätzlichen Passagier erweitert werden soll, dann kann man für den Umweg von der Fahrtstrecke des Fahrers für die bereits bestehende Fahrgemeinschaft ausgehen. Zu berücksichtigen ist nur, dass auf dieser Fahrtstrecke für die bereits bestehenden Passagiere gewisse Zwischenstopps fest vorgegeben sind.

Die einfachste Möglichkeit zur Überprüfung der zeitlichen Übereinstimmung in einem Matching liegt im Vergleich der Abfahrtszeiten. Geht man aber davon aus, dass die Abfahrtsorte von Fahrer und Passagier nicht übereinstimmen müssen, dass also der Fahrer schon eine längere Strecke zurücklegen kann, bevor er den Passagier aufnimmt, dann schwindet die Aussagekraft dieses Vergleichs. Man muss vielmehr untersuchen, wann der Fahrer, seine gewünschte Abfahrtszeit vorausgesetzt, am Treffpunkt mit dem Passagier ankommt und wie sich diese Zeit mit der gewünschten Abfahrtszeit des Passagiers vergleicht. Man muss also Fahrzeiten berücksichtigen.

Ein konkretes Kriterium für die zeitliche Übereinstimmung ergibt sich beispielsweise wenn man verlangt, dass die zeitliche Abweichung zwischen der Ankunft des Fahrers am Treffpunkt gemäss seiner gewünschten Abfahrtszeit und der gewünschten Abfahrtszeit des Passagiers nicht grösser als ein bestimmter Betrag ist. Letztlich geht es darum, einen Zeitpunkt zu finden, der für beide Beteiligten akzeptabel ist. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die zeitliche Flexibilität bezüglich einer Vorverschiebung der Abfahrt und einer Verzögerung derselben oft nicht gleich ist. Wer zum Beispiel zu einer Veranstaltung zu fahren beabsichtigt, will auf keinen Fall zu spät kommen, kann sich aber unter Umständen leicht vorstellen, etwas früher als notwendig dort zu sein. Das bedeutet, dass die zeitliche Flexibilität mit dem Fahrzweck verknüpft ist. Aber auch der Vergleich mit anderen Mobilitätsangeboten kann einen Einfluss haben. Wenn ein Passagier für die zeitliche Abstimmung mit dem Fahrer beispielsweise den Abfahrtszeitpunkt weit nach hinten verlegen müsste, kann damit der Vorteil der im Vergleich zum öffentlichen Verkehr kurzen Fahrzeit aufgehoben werden und er wird möglicherweise dem ÖV den Vorzug geben. Die zeitliche Flexibilität ist dann nur so weit vorhanden, wie sich für die Fahrgemeinschaft gegenüber einer Fahrt mit dem ÖV noch ein zeitlicher Vorteil ergibt.

Ein weiteres Kriterium ist die Regelmässigkeit der Fahrten, für die eine Fahrgemeinschaft gesucht wird. Wer zum Beispiel für eine Pendlerfahrt an allen Werktagen als Passagier eine Fahrgemeinschaft sucht, wird sich kaum auf ein Angebot eines Fahrers nur für ein

bestimmtes Datum einlassen, da er ohnehin für die übrigen Daten einen anderen Mobilitätsdienst beanspruchen muss und sich die Umstellung nur für den einen Tag nicht lohnt. Umgekehrt kann ein Fahrer, der regelmässig eine bestimmte Strecke fährt, problemlos Passagiere aufnehmen, die nur für bestimmte Daten eine Fahrgemeinschaft suchen. Das Kriterium der Regelmässigkeit ist also abhängig von der Rolle.

Regelmässigkeit bedeutet im hier betrachteten Zusammenhang eine wöchentliche Wiederholung der Fahrten. Gibt es bei allen Beteiligten diese Regelmässigkeit, hat das den Vorteil, dass eine einmalige Vermittlung zu einer Fahrgemeinschaft für sehr viele Fahrten führt. Mit einem minimalen Vermittlungsaufwand ergibt sich ein maximaler Nutzen. Dieser nimmt zu, wenn die Fahrgemeinschaft nicht nur an einem Wochentag, sondern regelmässig gleich an mehreren stattfinden kann – noch besser nicht nur für die Hinfahrt, sondern jeweils auch für die Rückfahrt. Vor allem für die Passagiere ist es von Vorteil, wenn sie alle ihre regelmässigen Fahrten durch eine Fahrgemeinschaft mit dem gleichen Fahrer abdecken können und so nicht für einen Teil der Fahrten nach anderen Angeboten Ausschau halten müssen.

Bei Vermittlungsplattformen kann den Benutzern die Möglichkeit gegeben werden, Präferenzen bezüglich der Fahrtpartner vorzugeben. Im Kapitel 3.4 wurde bereits erwähnt, dass der Einbezug von Präferenzen bezüglich Geschlecht eine häufige Praxis darstellt. Aber auch Präferenzen bezüglich Rauchen können bei vielen Plattformen gewählt werden. Werden Präferenzen als Ausschlusskriterium gesehen, bedeutet dies, dass Kandidaten für Fahrgemeinschaften, welche den Präferenzen nicht entsprechen, gar nicht angezeigt werden. Möglich ist auch, dass die Präferenzen nur ein Auswahlkriterium darstellen, d.h. dass ein Matching, bei dem die Präferenzen berücksichtigt sind, bevorzugt wird.

3.5.3 Bedingungen der Vermittlung

Soll eine Vermittlung von Fahrgemeinschaften erfolgreich sein, dann muss sie ihren Benutzern akzeptable Bedingungen bieten.

Eine wichtige Bedingung ist eine genügend hohe Trefferquote. Als Trefferquote wird die Wahrscheinlichkeit bezeichnet, dass sich aus einer Anfrage – sei es für die Rolle des Fahrers oder für die Rolle des Passagiers – eine Fahrgemeinschaft bilden lässt. Die Trefferquote wird davon abhängig sein, wann und wo eine Fahrgemeinschaft gesucht wird. Auch können zusätzliche Vorgaben wie z.B. Präferenzen bezüglich der Fahrtpartner (siehe Kapitel 3.5.2) die Trefferquote herabsetzen. Die konkrete Ermittlung der Trefferquote ist beispielsweise für eine bestimmte Vermittlungsart oder eine bestimmte Vermittlungsplattform möglich (vgl. Kapitel 3.5.1). Es kann sich etwa bei einer Vermittlungsplattform durchaus lohnen, die Vermittlungsmöglichkeiten örtlich einzuschränken mit der Idee, so konzentrierter auf eine hohe örtliche Dichte der vorhandenen Angebote und Nachfragen hinzusteuern, wodurch die Trefferquote erhöht wird.

Eine weitere Bedingung ist ein geringer Suchaufwand. Der Begriff soll hier ganz allgemein für den Aufwand verwendet werden, welchen die Benutzer haben, um in einer bestimmten Situation eine Fahrgemeinschaft zu finden. Zum Beispiel beim Autostopp oder seiner Weiterentwicklung mit ausgerüsteten Standorten (vgl. Kapitel 3.5.1) ist die Zeit, welche man an der Strasse steht, bis man von einem Fahrer mitgenommen wird, dem Suchaufwand anzurechnen. Bei Vermittlungsplattformen wird es einen Erfassungsaufwand und allenfalls einen Aufwand für die Suche bzw. Auswahl der Fahrgemeinschaft geben, welche hier sowohl bei potenziellen Fahrern als auch bei Passagieren anfallen.

Der Suchaufwand ist immer in Relation zur Trefferquote zu sehen. Optimal ist eine hohe Trefferquote bei geringem Suchaufwand. Um sich hier zu verbessern, können Vermittlungsplattformen auf verschiedene Arten eine Vorabklärung noch mit wenig Erfassungsaufwand dafür vorsehen, ob Kandidaten für Fahrgemeinschaften vorhanden sind, und die restliche Erfassung erst verlangen, wenn Kandidaten gefunden wurden.

Bei Vermittlungsplattformen stellt sich neben dem Suchaufwand auch die Frage des Zugangs. Da für den Zugang immer technische Mittel erforderlich sind, bleiben diejenigen

potenziellen Benutzer ausgeschlossen, welche über diese Mittel (ev. auch nur temporär) nicht verfügen. Gut ist, wenn zur gleichen Plattform mehr als ein Zugang angeboten wird.

Eine weitere Bedingung sind geringe Ermittlungskosten. Heute sind Vermittlungsplattformen in der Regel für die Benutzer gratis und finanzieren sich über Mittel der Dienstanbieter oder über Werbung. Es gibt Bestrebungen, vorab im Bereich der sogenannten Online-Plattformen, welche dazu dienen, unterwegs kurzfristig und hauptsächlich über mobile Clients Mitfahrgelegenheiten zu finden, die Fahrtkosten über die Plattform abzurechnen und von der Vergütung an den Fahrer eine kleine Vermittlungsgebühr abzuziehen.

Eine weitere bei der Vermittlung einzubeziehende Bedingung sind Sicherheitsmerkmale der gewählten Vermittlungsmethoden, wie sie in Kapitel 3.4 dargestellt wurde. Je mehr solche Merkmale eine Vermittlung ausweist, umso höhere Akzeptanz wird sie finden.

Schliesslich ist der Datenschutz ein Thema, welches sich im Zusammenhang mit der Vermittlung von Fahrgemeinschaften stellt. Um eine Fahrgemeinschaft bilden zu können, müssen immer Daten zu Aufenthaltsorten bzw. der Fortbewegung identifizierbarer Personen ausgetauscht werden. Diese Daten sind datenschutzrelevant (vgl. z.B. Art. 3 des Bundesgesetzes über den Datenschutz). Kritisch ist insbesondere, wenn beliebige Personen Anfragen für Fahrgemeinschaften einschliesslich Kontaktdaten der anfragenden Personen einsehen können. Unter welchen Umständen welche Daten bei der Vermittlung an wen weitergegeben werden, muss für die Betroffenen nachvollziehbar sein.

3.6 Das Potenzial

Der durchschnittliche Besetzungsgrad der Personenwagen beträgt in der Schweiz 1,57 Personen (vgl. Bundesamt für Statistik: Mobilität und Verkehr 2010, Seite 46). Das ist, was es heute an Fahrgemeinschaften bereits gibt. Geht man von den am meisten verbreiteten Autos mit 5 Sitzplätzen aus, dann liesse sich theoretisch der Besetzungsgrad mehr als verdreifachen.

Nun ist sofort einsehbar, dass der Maximalwert für den Besetzungsgrad niemals erreicht werden kann. Es gibt dafür objektive und subjektive Gründe. Hauptsächlich objektiver Grund ist sicher, dass es nicht überall und immer genügend passende Fahrtpartner gibt, um eine Fahrgemeinschaft zu bilden. Für Fahrgemeinschaften braucht es eine genügend gute örtliche und zeitliche Übereinstimmung zwischen der vorgesehenen Fahrt des Fahrers und den Fahrtwünschen potenzieller Passagiere. Auch wenn man zum Zweck einer Optimierung bestimmen kann, wer Fahrer und wer Passagier sein soll, wird es Strecken zu bestimmten Zeiten geben, wo einem Fahrer keine oder nicht dem Platzangebot im Auto entsprechend viele Passagiere zugeordnet werden können. Zudem werden die Fahrer in vielen Fällen allein losfahren und erst allmählich Passagiere aufnehmen, werden vom letzten Ausstiegspunkt eines Passagiers allein an ihr Ziel fahren und werden auch im Idealfall, wenn jeder leer werdende Platz wieder durch einen neuen Passagier belegt wird, zwischen dem Ausstiegspunkt des vorangehenden Passagiers und dem Einstiegspunkt des neuen Passagiers das Auto nicht voll besetzt haben.

Es wird auch objektiv betrachtet nicht überall möglich sein, frei zu bestimmen, wer Fahrer ist und wer Passagier. Auch wenn angenommen wird, dass grundsätzlich alle in die Untersuchung einbezogenen Personen ein Auto zur Verfügung haben, wird es darunter Personen geben, welche in gewissen Situationen nicht auf das Auto verzichten können und deshalb nur als Fahrer in Frage kommen. Es kann sein, dass die Personen am gleichen Tag eine ganze Reihe von Fahrten durchzuführen haben und dass für einzelne dieser Fahrten keine Mitfahrgelegenheit zur Verfügung steht. Oder die Personen führen in ihrem Auto umfangreiches Gepäck mit, welches sie unterwegs benötigen und das bei jedem Wechsel von einer Mitfahrgelegenheit zur nächsten umzuladen zu umständlich wäre.

Der maximal mögliche Besetzungsgrad abzüglich der aus objektiven Gründen wegfallenden Ausschöpfung soll als **das theoretische Potenzial für Fahrgemeinschaften** be-

zeichnet werden. Eine genaue Kenntnis des Mobilitätsbedarfs aller einzubeziehender Personen vorausgesetzt, lässt es sich in einer Simulation genau bestimmen.

Subjektive Gründe, das vorhandene Potenzial nicht vollständig auszuschöpfen, gibt es viele: Jemand betrachtet sein Auto als Teil seiner „Intimsphäre“ und will nicht Fremde darin mitfahren lassen, erachtet das Zusammenfahren als zu aufdringlich, hat Sicherheitsbedenken, will sich nicht im Voraus festlegen, wann er genau fährt, will das Risiko nicht eingehen auf jemanden warten zu müssen oder dass die Fahrgemeinschaft überhaupt nicht klappt, hält den Suchaufwand für zu gross oder hat keinen Zugang zu einer Vermittlung etc. Man kann die Häufigkeit des Auftretens subjektiver Gründe versuchen mit Befragungen zu ermitteln (vgl. Kapitel 4.4), wird aber kein sehr genaues Resultat erhalten, weil es stark von den Umständen abhängt, ob die Gründe wirklich zu einem Entscheid gegen eine Fahrgemeinschaft führen. Es kann beispielsweise mit massiven Anreizen (vgl. Kapitel 3.7) erreicht werden, dass subjektive Einwände gegen Fahrgemeinschaften ein geringeres Gewicht haben, Fahrgemeinschaften können zum Modetrend werden oder ein bestimmter Nutzen der Fahrgemeinschaften (vgl. Kapitel 3.3) erhält ein grösseres Gewicht und verdrängt die subjektiven Einwände.

Das Potenzial für Fahrgemeinschaften ist auch abhängig von der Ausgangssituation. Wenn es sich zeigt, dass nicht genügend Autofahrer als Passagiere in einer Fahrgemeinschaft in Frage kommen, kann man die freien Plätze in den Autos, die ohnehin fahren, durch ÖV-Benutzer oder Benutzer von Taxidiensten auffüllen. Wie weit sich hier ein zusätzliches Potenzial erschliessen lässt, ist nur ein Aspekt. Unter Umständen ist gar nicht erwünscht, dass von anderen Mobilitätsdiensten Benutzer abgezogen werden, weil dies die Wirtschaftlichkeit dieser andern Dienste vermindert.

Wenn es darum geht, ein vorhandenes Potenzial zu erschliessen, dann besteht bei der Vermittlung von Fahrgemeinschaften typischerweise eine hohe Anfangshürde. Die möglichen Beteiligten an Fahrgemeinschaften müssen zuerst dazu gebracht werden, einen Vermittlungsdienst zu beanspruchen und dort Anfragen zu hinterlegen, auf die sich Andere melden können. So lange nur wenig Anfragen hinterlegt sind, gibt es für zusätzliche Anfragen eine geringe Trefferquote (vgl. Kapitel 3.5.3). Es ist dann unattraktiv, den Suchaufwand zu leisten. Erst wenn es genügend Anfragen gibt und die Trefferquote damit höher ist, beginnt sich der Suchaufwand zu lohnen, was mehr Benutzer anzieht, welche eine Anfrage machen, und dadurch die Trefferquote weiter erhöht. Die Anfangshürde der Vermittlung besteht darin, eine „kritische Masse“ an Benutzern zu finden, ab welcher die Vermittlung zum Selbstläufer wird. Die Trefferquote ist besser, wenn die vorhandenen Anfragen örtlich und zeitlich konzentriert sind. Vermittlungsdienste, welche örtlich und zeitlich weit gestreute Anfragen haben, benötigen mehr von Letzteren, um die kritische Masse zu erreichen. Es ist in diesem Sinn korrekter, statt von einer kritischen Masse von einer kritischen Konzentration zu sprechen.

Jeder Anbieter eines Vermittlungsdienstes muss, um erfolgreich zu sein, die beschriebene Anfangshürde überspringen. Je mehr Anbieter es gibt, auf welche sich die potenziellen Benutzer verteilen, umso schwieriger wird es für jeden von ihnen, dieses Ziel zu erreichen – es sei denn, die Vermittlungsdienste tauschen die Anfragen untereinander aus.

3.7 Anreize

Da die Vermittlung von Fahrgemeinschaften vorab in der Anfangsphase auf eine rasch zunehmende Zahl von Anfragen angewiesen ist (vgl. Kapitel 3.6), können Anreize ein wichtiges Mittel sein, diese Vermittlung zum Erfolg zu führen. Aber auch bei einer Vermittlung, die sich bereits etablieren konnte, kann es übergeordnete Interessen geben, die Zahl der Fahrgemeinschaften durch Anreize weiter zu erhöhen. Als Beispiel seien hier Gebiete mit Parkplatzbeschränkungen erwähnt, wo ein Interesse besteht, pro Fahrt zu einem Parkplatz möglichst viele Personen ins Gebiet zu bringen.

Welche Anreize möglich und günstig sind, hängt stark vom Rahmen ab, in welchem die Vermittlung eingesetzt wird (vgl. Kapitel 3.5.1). Die Anreize, welche für einen Vermittlungsdienst in einem Unternehmen geschaffen werden, sehen nicht gleich aus wie dieje-

nigen, welche eine Gemeinde oder ein Kanton schaffen kann. Unabhängig davon können die Anreize danach unterschieden werden, worauf sie abzielen:

- Allgemeine Anreize belohnen grundsätzlich die Beteiligung an Fahrgemeinschaften. Möglich ist zum Beispiel eine Verlosung, ein vergünstigtes Eintrittsticket für eine Veranstaltung oder im Rahmen eines Unternehmens die Entrichtung eines Ökobonus, wie er auch für ÖV-Benutzer oder Langsamverkehr immer grössere Verbreitung findet.
- Anreize können auf das Fahrzeug bezogen sein. In Unternehmen kann zum Beispiel die Zuteilung eines Geschäftswagens von der Bereitschaft zum Car Pooling abhängig gemacht werden oder es können Benziningutschriften ausgestellt werden.
- Fahrzeuge von Fahrgemeinschaften können durch spezifische Regeln auf der Fahrt bevorzugt werden, ähnlich wie dies heute für ÖV-Fahrzeuge oder Taxis an manchen Orten der Fall ist (Beispiel Car Pooling Lanes in den USA, d.h. spezifische Fahrstreifen auf Autobahnen und Expressstrassen, welche nur von Fahrzeugen mit mehr als einem Insassen befahren werden dürfen).
- Ein weites Feld für mögliche Anreize sind die Parkplätze. In Unternehmen können beispielsweise Parkplätze an Fahrgemeinschaften verbilligt abgegeben werden, Beteiligte an Fahrgemeinschaften können Parkplätze an bevorzugter Lage erhalten oder die Abgabe eines Firmenparkplatzes kann gänzlich an die Bereitschaft zu Fahrgemeinschaften gebunden werden. Auch die öffentliche Hand kann Parkplätze für Fahrgemeinschaften zu einem günstigeren Preis abgeben, eine längere Parkdauer gewähren oder spezifische Parkplätze für Fahrgemeinschaften schaffen. Letzteres ist auf zwei Arten möglich: In Ortszentren werden Parkplätze für die Fahrzeuge reserviert, welche durch die Fahrgemeinschaften benutzt werden oder in der Peripherie werden Abstellplätze für Personen bereitgestellt, welche dort ihr Auto zurücklassen und den weiteren Weg als Passagiere in einer Fahrgemeinschaft zurücklassen (sogenanntes Park & Pool).

Ein Problem von Anreizen ist, dass sie als ungerecht empfunden werden können von Personen, welche rein wegen der vorgegebenen Fahrstrecke und Zeit im Gegebenen Rahmen keine Fahrgemeinschaft finden. Bei einer Vermittlungsplattform, welche mögliche Fahrgemeinschaften eigenständig erkennt, lässt sich das Problem lösen: Als Voraussetzung, um von den Vorteilen zu profitieren, kann statt der effektiven Bildung einer Fahrgemeinschaft nur die Bereitschaft verlangt werden, falls möglich eine solche einzugehen. Das bedeutet dann konkret, dass auch diejenigen Personen, welche auf der Vermittlungsplattform eine Anfrage für eine Fahrgemeinschaft starten, aber keine entsprechenden Vorschläge erhalten, von den als Anreiz geschaffenen Vorteilen profitieren können.

Wichtig ist bei Anreizen, dass eine Erfolgskontrolle geschaffen wird. Es muss also überprüft werden, in welchem Ausmass Fahrgemeinschaften bestehen und dies muss in Bezug gesetzt werden zur Art und zum Umfang der Anreize. Dies erlaubt eine laufende Optimierung des Anreizsystems.

3.8 Integration mit anderen Mobilitätsdiensten

Car Pooling ergänzt sich sehr gut mit anderen Mobilitätsdiensten. Der Vorteil des Car Pooling ist, dass es sehr kostengünstig ist – die Fahrten finden ja ohnehin statt und ein Passagier mehr erzeugt kaum Mehrkosten – und dass es kurze Reisezeiten aufweist. Die grosse Schwäche des Car Pooling ist, dass in vielen Fällen keine passende Fahrgemeinschaft gebildet werden kann, d.h. die Verlässlichkeit tief ist. Die Idee einer Verbindung mit anderen Mobilitätsdiensten ist, dass die Vorteile des Car Pooling genutzt werden, also wenn für eine Fahrt eine Fahrgemeinschaft zur Verfügung steht, diese genutzt wird, dass aber für die zahlreichen Fälle, in denen die Option Car Pooling nicht vorhanden ist, ande-

re Mobilitätsdienste wie zum Beispiel der öffentliche Verkehr, CarSharing oder Taxidienste genutzt werden.

Es können aus Benutzersicht drei Stufen der Integration von Mobilitätsdiensten unterschieden werden:

- Die Mobilitätsdienste werden unabhängig voneinander angeboten. Wohl kann bei den einzelnen Angeboten, etwa auf entsprechenden Internetseiten, auf die anderen Angebote aufmerksam gemacht werden und es kann der Wechsel zwischen den Erfassungsmöglichkeiten der Dienste erleichtert werden, etwa im Internet durch einen entsprechenden Link, aber für jeden Dienst muss die Anfrage neu erfasst werden.
- Es wird eine Anfrage erfasst und im Hintergrund eine Suche bei allen Mobilitätsdiensten gestartet, um auf die Anfrage zu reagieren. Der Benutzer erhält dann im Idealfall alternativ Angebote mehrerer Mobilitätsdienste und kann sich das für ihn vorteilhafteste Angebot auswählen. Diese Stufe der Integration wird üblicherweise als multimodaler Routenplaner bezeichnet.
- Es wird wiederum nur eine Anfrage gestartet, aber nun untersucht ein System, wie die angefragte Fahrt in mehrere Abschnitte unterteilt werden kann und welche Mobilitätsdienste für die einzelnen Abschnitte so einsetzbar sind, dass sich für die gesamte Fahrt ein gutes Angebot ergibt. Diese Integrationsstufe mit Berücksichtigung des Umsteigens gibt es innerhalb des öffentlichen Verkehrs in Form des elektronischen Fahrplans, aber noch nirgends mit einer Kombination verschiedenartiger Mobilitätsdienste.

Ein wesentlicher Vorteil der Integration von Car Pooling mit anderen Mobilitätsdiensten ist, dass damit die Anfangshürde der Erreichung einer kritischen Masse wegfällt. Voraussetzung ist zumindest die zweite Stufe der Integration. Der Benutzer hat dann keinen zusätzlichen Erfassungsaufwand und wie klein auch die Trefferquote für eine Fahrgemeinschaft anfänglich ist – sie bietet ihm einen Vorteil, indem er in den seltenen Fällen, in denen er fündig wird, eine schnelle und günstige Fahrt hat. Die weiteren Mobilitätsdienste garantieren, dass er in allen anderen Fällen ebenfalls ans Ziel kommt.

4 Fahrgemeinschaften in Unternehmen

4.1 Untersuchungsrahmen

Wenn es darum geht, das Potenzial von Fahrgemeinschaften zu ermitteln, kann man die Hypothese aufstellen, dass sich die Pendlerfahrten der Mitarbeiter von Unternehmen gut als Untersuchungsobjekt eignen. Folgende Gründe sprechen für diese Hypothese:

- Es ist zu erwarten, dass hier das Potenzial nicht unerheblich ist. Die Unternehmen weisen in der Regel wenige Standorte auf. Alle Mitarbeiter, die an einem bestimmten Standort arbeiten, fahren meist zu ähnlichen Zeiten von ihren Wohnorten zum Standort. Ebenso fahren sie von diesem Standort zu ähnlichen Zeiten wieder nach Hause. So ergibt sich eine örtliche (Übereinstimmung von Start oder Ziel der Fahrt) und zeitliche Konzentration der Fahrten, was für die Bildung von Fahrgemeinschaften günstig ist. Was die zeitliche Konzentration betrifft, muss die Einschränkung gemacht werden, dass viele Betriebe für einen wesentlichen Anteil der Mitarbeiter Gleitzeit eingerichtet haben und dass oft in mehreren Schichten gearbeitet wird. Aber auch unter den der Gleitzeit unterstellten Mitarbeitern gibt es – eine genügende Bereitschaft zu zeitlicher Flexibilität vorausgesetzt - viele Möglichkeiten zu gemeinsamen Fahrten und ebenso ist innerhalb einer Schicht, wenn genügend Mitarbeiter in diese eingeteilt sind, ein Potenzial für Fahrgemeinschaften gegeben.
- Günstig ist für die Untersuchung, dass sich die Mitarbeiter über die Unternehmen gut erreichen lassen. Für die Potenzialermittlung wesentliche Daten über die Mitarbeiter (z.B. Wohnort, Arbeitszeiten) können oft im Unternehmen zentral abgerufen werden und für zusätzliche Erhebungen lassen sich die Mitarbeiter über das Unternehmen kontaktieren.
- Das bei den Pendlerfahrten vorhandene Potenzial ist besonders relevant, weil es sich relativ einfach ausschöpfen lässt. Vorab bei Standorten mit vielen Mitarbeitern lässt sich durch die örtliche und zeitliche Konzentration vergleichsweise einfach die kritische Masse an Benutzern erreichen (vgl. Kapitel 3.6). Es kann aber auch versucht werden, Standorte mehrerer Unternehmen, die örtlich nahe beieinander liegen (z.B. innerhalb einer Industrie- bzw. Gewerbezone) zusammenzufassen, so die Konzentration weiter zu erhöhen und damit auch kleinere Unternehmen einzubeziehen. Die möglichen Benutzer lassen sich über die Kommunikationskanäle der Unternehmen einfach ansprechen und wenn es gelingt, die Unternehmen dazu zu bewegen, Anreize für Fahrgemeinschaften zu schaffen (vgl. Kapitel 3.7), dann darf auch von einer hohen Beteiligung ausgegangen werden.
- Die verkehrliche Wirkung beim Ausschöpfen des Potenzials ist besonders hoch. Die Pendlerfahrten sind für die Verkehrsspitzen am Morgen und Abend verantwortlich und die Fahrzeuge sind durchschnittlich nur mit 1,1 Personen besetzt. Durch Fahrgemeinschaften unter Pendlern lässt sich der Besetzungsgrad deutlich steigern und es werden die kritischsten Verkehrssituationen entschärft. Zudem kann eine einmal gebildete Fahrgemeinschaft über viele Wochen, Monate oder sogar Jahre bestehen bleiben, so dass die Wirkung lange anhält.

Selbstverständlich kann mit der Untersuchung von Pendlerfahrten der Mitarbeiter einzelner Unternehmen noch nichts über das Gesamtpotenzial von Fahrgemeinschaften z.B. in der Schweiz oder in einer Region ausgesagt werden. Es geht eher darum, in einem ersten Schritt die Erhebungs- und Berechnungsmethoden zu testen, bevor sie im grösseren Masstab eingesetzt werden. Im Nebenprodukt können dann schon an sich interessante Aussagen generiert werden, wie oben dargelegt. Schliesslich ist es auch möglich, die in Unternehmen gewonnenen Aussagen mit denen für ein grösseres Untersuchungsgebiet zu vergleichen, um festzustellen, wie weit der Untersuchungsrahmen Unternehmen repräsentativ ist für den grösseren Untersuchungsrahmen bzw. welche für Fahrgemein-

schaften relevanten Eigenschaften in Unternehmen anders sind als in der allgemeinen Bevölkerung.

Wie bereits in Kapitel 2.2 dargestellt, bestand das Vorgehen für die Untersuchung in Unternehmen darin, einerseits aus der örtlichen und zeitlichen Übereinstimmung der Pendlerfahrten von Mitarbeitern ein theoretisches Potenzial für Fahrgemeinschaften bezogen auf bestimmte Unternehmensstandorte zu bestimmen, andererseits Hindernisse bei der Ausschöpfung dieses Potenzials zu identifizieren. Dabei können objektive Hindernisse bestehen, zum Beispiel bei Mitarbeitern, welche Teilzeit arbeiten und deshalb als Fahrer in einer Fahrgemeinschaft mit Vollzeit arbeitenden Mitarbeitern schlecht in Frage kommen, da die Passagiere an gewissen Tagen keinen Fahrer hätten. Es können aber auch subjektive Hindernisse bestehen in Form einer fehlenden Bereitschaft, sich an Fahrgemeinschaften zu beteiligen.

Die ursprüngliche Idee war, zuerst anhand einer Simulation das theoretische Potenzial zu bestimmen, und dann mit den Resultaten von Befragungen dieses auf ein praktisches Potenzial herunterzurechnen. Dieses Vorgehen erwies sich als nicht optimal, weil einerseits die Herleitung des praktischen Potenzials aus dem theoretischen mit vielen Unbekannten behaftet ist und andererseits schon für die Bestimmung des theoretischen Potenzials Annahmen getroffen werden müssen (z.B. wann Fahrten zeitlich genügend gut zusammen passen, damit eine Fahrgemeinschaft möglich ist), welche sich nicht unabhängig von Befragungsergebnissen begründen lassen, wodurch sich die beiden Verfahrensschritte vermischen würden.

Diese Überlegungen haben dazu geführt, dass das effektive Vorgehen umgedreht wurde: Es wurden zuerst die Befragungen durchgeführt und ausgewertet (vgl. Kapitel 4.2), um dann basierend auf ihren Resultaten die Bildung von Fahrgemeinschaften zu simulieren (vgl. Kapitel 4.3). Dabei wurde pro Unternehmen nicht nur eine Simulation durchgeführt, sondern es wurde untersucht, wie sich das Resultat verändert, wenn gewisse Simulationsparameter innerhalb eines realistischen Bereichs variiert werden. Zusätzlich zu den Befragungen wurden Interviews mit ausgewählten Mitarbeitenden in einzelnen der einbezogenen Unternehmen durchgeführt (vgl. Kapitel 4.3). Eine Synthese der Resultate zu den Unternehmen findet sich in Kapitel 4.5.

Aus praktischen Gründen war es nicht möglich, die Simulationen und die Befragungen in den gleichen Unternehmen durchzuführen. Es gab Unternehmen, die bereit waren, eine Simulation durchzuführen, die aber bei der Befragung nicht mitmachen wollten. Auf der anderen Seite gab es Unternehmen, welche die Befragung durchführten, aber nicht bereit waren, die Daten zur Verfügung zu stellen, um die Simulation durchzuführen. In der gegebenen Zeit genügend Unternehmen zu finden, welche beide Untersuchungen unterstützten, gelang leider nicht. Die Resultate der Untersuchung zeigen aber, dass dieser Mangel nicht sehr gravierend ist: Die Abweichungen der Befragungsergebnisse zwischen den Unternehmen sind fast nirgends signifikant, so dass sich die Resultate gut von einem Unternehmen auf ein anderes übertragen lassen. Auch bei der Simulation gibt es keine gravierenden Abweichungen (vgl. Kapitel 4.4.3).

Insgesamt konnten für beide Untersuchungen 5 Unternehmen gewonnen werden. Das ergibt sicher noch keinen repräsentativen Blick auf die Unternehmens-Landschaft der Schweiz, aber für den Zweck, ein Gefühl dafür zu erhalten, was das über Unternehmen abschöpfbare Potenzial für Fahrgemeinschaften bei Pendlerfahrten ist, reicht diese Zahl vollauf. Zudem wurde darauf geachtet, dass die Unternehmen aus verschiedenen Betätigungsfeldern sind, dass sie unterschiedliche Grösse haben und dass ihre Standorte unterschiedlich gelegen und erschlossen sind.

Die Befragungen wurden schriftlich durchgeführt (über Internet und vereinzelt mit Fragebogen in Papierform), um mit wenig Aufwand möglichst viele Mitarbeiter zu erreichen. Um die Auswertung zu erleichtern, wurden offene Fragen, bei denen die Befragten ihre Antworten in Textform formulieren können, möglichst vermieden. Bei dieser Form der Befragung besteht immer eine Unsicherheit, ob alle wesentlichen Themen erfasst sind und die relevanten Aussagen der Befragten mit dem vorgegebenen, starren Rahmen gut wiedergegeben werden. Deshalb wurden die Befragungen in einigen der daran beteiligten Un-

ternehmen durch gezielte Interviews einzelner Mitarbeiter ergänzt, bei denen offen gestellte Fragen dazu dienen sollten, eine Diskussion auszulösen und damit die den Befragten wichtigen Aspekte vertieft auszuleuchten. Bei den persönlichen Interviews wurde ein starker Fokus auf die subjektiven Hemmnisse gelegt.

4.2 Die Befragungen

4.2.1 Die Fragen im Überblick

Die Befragungen wurden in den 5 beteiligten Unternehmen möglichst gleich durchgeführt. Allerdings musste den Unternehmen die Möglichkeit eingeräumt werden, einzelne Fragen wegzulassen oder anzupassen sowie zusätzliche Fragen aufzunehmen, damit die Befragung im Einklang mit den Grundsätzen der internen Kommunikation des Unternehmens ist und die Auswertung auch für das Unternehmen einen grösstmöglichen Nutzen hat. Von der Möglichkeit der Anpassung machten die Unternehmen nur in geringem Ausmass gebrauch, so dass sich eine Gesamtheit von 28 unternehmensübergreifend auswertbaren Fragen ergab.

Die Zusammenstellung der Fragen erfolgte durch das Projektteam. Die Mitglieder der Begleitkommission hatten die Möglichkeit, Änderungen vorzuschlagen. Vor der Befragung wurde ein Testlauf bei wenigen Personen aus einem Dienstleistungsunternehmen in Luzern gemacht, um sicherzustellen, dass Fragen nicht falsch verstanden werden und sich interpretierbare Antworten ergeben.

Eine einzige Frage erwies sich als heikel: diejenige nach dem Haushaltseinkommen der Befragten. Obwohl die Befragung völlig anonym war, wollten mehrere Unternehmen diese Frage erst akzeptieren, als sie gegenüber den Befragten klar als optional bezeichnet wurde. (Tatsächlich waren alle Fragen optional – es gab keinerlei Überprüfung, ob alle Fragen ausgefüllt wurden.)

Vor den eigentlichen Fragen enthielt der Fragebogen eine Einleitung, welche auf das Forschungsprojekt aufmerksam machte, in dessen Rahmen die Befragung durchgeführt wurde, aber auch den Begriff der Fahrgemeinschaft bzw. des Car Pooling kurz erklärte. Zudem enthielt die Einleitung Anweisungen zum Ausfüllen des Bogens.

4.2.2 Die Befragten

Die wesentlichen Eigenheiten der an der Befragung beteiligten Unternehmen sind in Tabelle 1 dargestellt. Wichtig war, dass keines der Unternehmen schon Massnahmen zur Förderung von Fahrgemeinschaften umgesetzt hatte, die Befragung also in einem „neutralen Umfeld“ stattfinden konnte und so auch die Unternehmen vergleichbar wurden.

Tabelle 1: Eigenschaften der Unternehmen, in welchen die Befragung durchgeführt wurde.

Firma	Betätigungsfeld	Region	Mitarbeiterzahl	ÖV-Anbindung	Standorte	Zeitraum der Befragung
Firma 1	Versandhandel	Aargau	400	Mittelmässig	Zentralisiert	April/ Mai 2011
Firma 2	Forschungsinstitut	Aargau	1400	Ungünstig	Zentralisiert	Mai/ Juni 2010
Firma 3	Gemeindeverwaltung	Bern	420	Sehr gut	Dezentral	Juni/ Juli 2010
Firma 4	Versicherung	Bern	125	Gut	Zentralisiert	August 2010
Firma 5	Maschinenbau	Genf	381	Mittelmässig	Zentralisiert	Oktober 2010

Die Zeiten der Befragungen wurden jeweils mit den Unternehmen abgestimmt. Üblicherweise hatten die Mitarbeiter etwa 2 Monate Zeit, den Fragebogen auszufüllen. Die Unternehmen waren auch dafür zuständig, die Befragung unter den Mitarbeitern bekannt zu

machen und dafür zu sorgen, dass sich ein brauchbarer Rücklauf ergibt. In der Regel wurde ein paar Wochen nach der ersten Bekanntmachung eine Erinnerung verschickt, dass die Fragebogen umgehend ausgefüllt werden sollen.

Insgesamt beteiligten sich 704 Mitarbeiter aus den 5 Unternehmen an der Befragung. Der Rücklauf war ungünstigerweise beim einzigen Unternehmen aus der Romandie besonders schlecht, weil dort kurz zuvor eine andere Befragung zur Mobilitätssituation der Mitarbeiter durchgeführt worden war. Auch bei den ausgefüllten Fragebogen wurden bei Weitem nicht alle Fragen durchgängig beantwortet. Etwa 128 der Befragten beantworteten weniger als die Hälfte der Fragen. Weitaus am besten beantwortet wurde die Frage nach der Bekanntheit bestehender Vermittlungsplattformen für Fahrgemeinschaften. Daneben wurden die ersten Fragen häufiger beantwortet als die im Fragebogen weiter hinten platzierten. Die Gesamtzahl der eingegangenen Antworten für jede Frage und Teilfrage ist im Anhang A ersichtlich.

Tabelle 2: Wesentliche Eigenschaften der Befragten.

Eigenschaft	Wert/ Bereich	Anteil (%) unter den Antwortenden
Geschlecht	Männlich Weiblich	67.7 32.3
Alter	< 25 25-39 40-54 > 54	12.6 37.4 37.5 12.5
Haushaltseinkommen (Fr. pro Monat)	< 2'000 2'001-4'000 4'001-6'000 6'001-8'000 8'001-10'000 10'001-12'000 12'001-14'000 14'001-16'000 > 16'000	6.6 8.5 24.8 22.9 16.6 9.4 5.6 2.8 2.8
Modal Split Pendlerfahrarten	Auto/ Motorrad ÖV Zu Fuss/ Velo Andere	56.0 24.6 14.7 4.7
Autobesitz	0 1 >1	19.9 64.9 25.2
Motorradbesitz	0 1 >1	76.8 20.1 3.1
Beschäftigungsgrad	Vollzeit Über 50% 50% und weniger	68.4 24.0 7.6
Arbeitszeitmodell	Feste Arbeitszeit Gleitzeit Unregelmässige Arbeitszeit Schicht, feste Zuteilung Schicht, wechselnde Zuteilung	20.5 58.5 19.5 0.2 1.3

In der Befragung wurden in Bezug auf das Car Pooling wesentliche Eigenschaften der Befragten erhoben, um untersuchen zu können, wie weit die Antworten auf die Fragen von diesen Eigenschaften abhängen. Die Resultate sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Bei den Befragten, welche hauptsächlich mit dem Auto/ Motorrad zur Arbeit fahren, wurde konkret nachgefragt, wie oft sie in der Woche, welche der Befragung vorausging, das Auto für den Arbeitsweg verwendeten. Das Resultat ist in Abbildung 2 dargestellt. Die Befragten, welche angaben, das Auto nie verwendet zu haben, haben vermutlich in der fraglichen Woche nicht gearbeitet, und diejenigen, welche mehr als 7 Tage angegeben haben, haben schlicht die Frage nicht verstanden! Bei den übrigen Befragten zeigt sich, dass die überwiegende Mehrheit jeden Werktag zur Arbeit fährt.

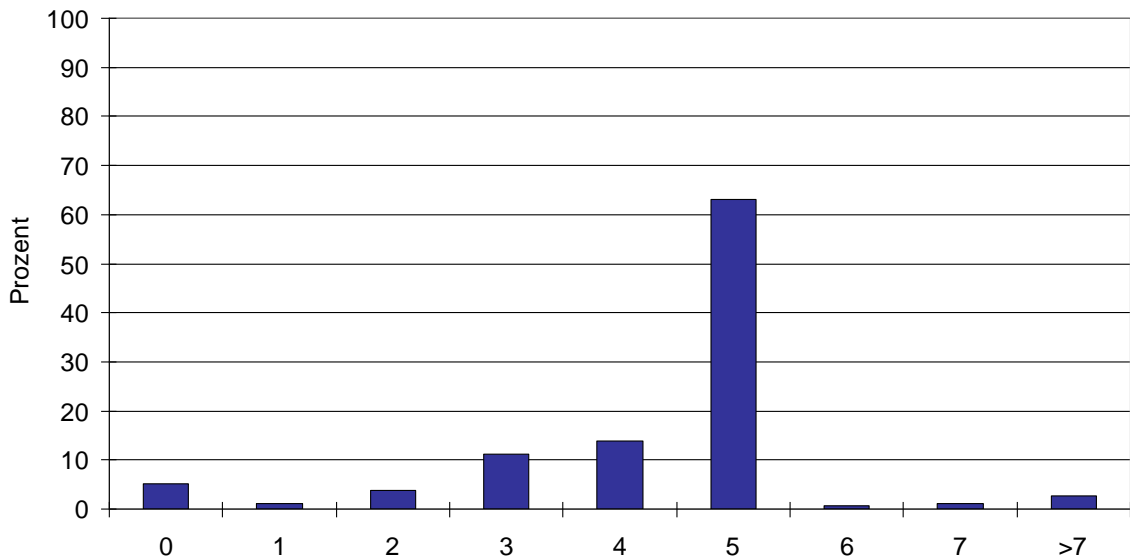


Abbildung 2: Häufigkeit der Fahrt zur Arbeit mit dem Auto pro Woche.

Um genauere Angaben zu gewissen Hindernissen bei der Bildung von Fahrgemeinschaften zu erhalten, wurde bei denjenigen Befragten, welche hauptsächlich mit dem Auto zur Arbeit fahren, auch erhoben, ob sie das Auto auch gelegentlich für Geschäftsfahrten benutzen und deshalb am Arbeitsplatz darauf angewiesen sind. 38% der Befragten gaben an, dass dies für sie der Fall sei. Dieser hohe Anteil dürfte auch damit zusammenhängen, dass einige der befragten Unternehmen einen gut ausgebauten Aussendienst haben.

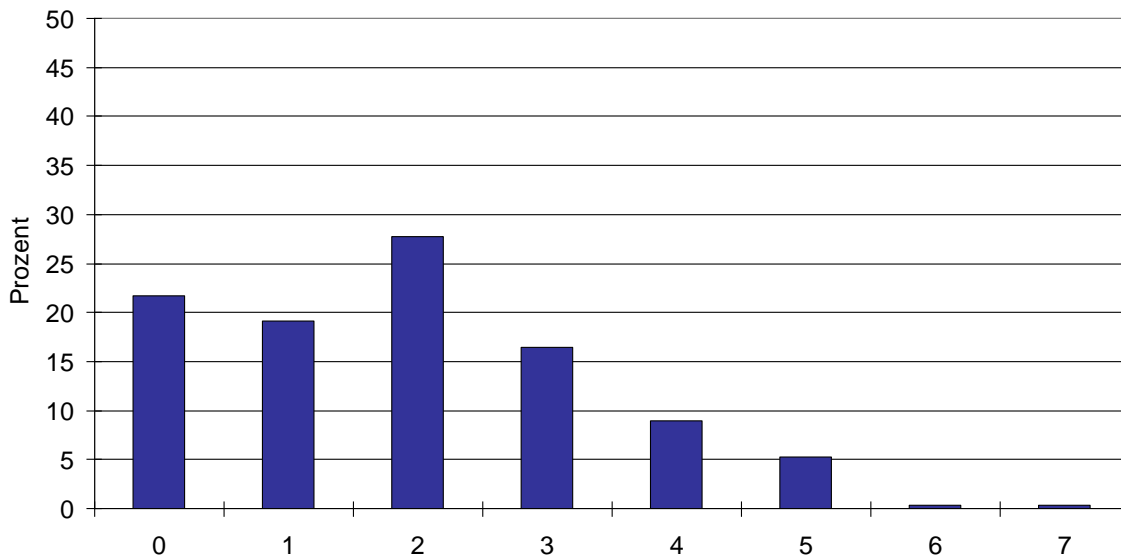


Abbildung 3: Häufigkeit von Zwischenhalten auf dem Arbeitsweg (Tage pro Woche).

Weiter wurden bei den Befragten, welche mindestens einmal in der Woche vor der Befragung für den Arbeitsweg das Auto verwendet hatten, nach der Häufigkeit von Zwischenstationen auf dem Arbeitsweg gefragt. Das erstaunliche Resultat ist, dass nicht nur insgesamt wesentlich mehr Befragte Zwischenhalte einlegen als keine, sondern dass ein, zwei und sogar drei Zwischenhalte pro Woche praktisch gleich häufig auftreten wie keiner (vgl. Abbildung 3). Das Resultat zeigt ein beträchtliches Mass an Individualität, welches sich die Mitarbeitenden der befragten Unternehmen bei der Gestaltung des Arbeitsweges angeeignet haben. Allerdings muss angefügt werden, dass dieses Resultat wohl kaum repräsentativ ist für die Schweiz, wie sich etwa aufgrund des Mikrozensus ([BfS, 2007]) zeigen lässt (wobei letzterer bezüglich dieser spezifischen Fragestellung nicht sehr präzise ist).

87% der Befragten, welche für den Arbeitsweg das Auto verwenden, gaben an, dass sie einen Firmenparkplatz haben.

4.2.3 Die Auswertung

Der Fokus der vorliegenden Forschungsarbeit bei der Bildung von Fahrgemeinschaften für Pendlerfahrten liegt auf denjenigen Mitarbeitern, welche mit dem Auto zur Arbeit fahren. Als Fahrer kommen nur sie in Frage und auch als Passagiere sind primär sie vorzusehen. Wohl ist es möglich, falls die so gebildeten Fahrgemeinschaften noch Platz haben, Mitarbeiter zusätzlich aufzunehmen, welche bisher nicht mit dem Auto zur Arbeit kamen. Ob dies erwünscht ist, ist eine politische Frage, welche in der Forschungsarbeit bewusst ausgeklammert wird. Darüber hinaus Mitarbeiter, welche für ihren Arbeitsweg andere Verkehrsmittel verwenden, in Fahrgemeinschaften einzubeziehen, würde der mit Car Pooling angestrebten Wirkung einer Verminderung der Fahrzeugkilometer widersprechen, denn es müssten dafür zusätzliche Fahrzeuge eingesetzt werden.

Wenn es nur darum gegangen wäre, die Hemmnisse bei der Bildung von Fahrgemeinschaften zu bestimmen, hätte es demnach ausgereicht, diejenigen Mitarbeiter zu befragen, welche hauptsächlich mit dem Auto zur Arbeit fahren. Trotzdem wurde die Befragung so gestaltet, dass sie für alle Mitarbeiter offen war. Die Begründung liegt vorab in einer praktischen Überlegung: ein zweistufiges Verfahren, in dem zuerst die Mitarbeiter bestimmt worden wären, welche für den Arbeitsweg das Auto verwenden, und dann die Befragung beschränkt auf diese durchgeführt worden wäre, hätte einen wesentlich grösseren Aufwand verursacht. Zudem war die Überlegung, dass sich auch Fragen einflechten lassen, welche nicht unmittelbar auf ein Hemmnis für die Benutzung von Fahrgemeinschaften abzielen und von allen Mitarbeitern beantwortet interessant sind (etwa die Frage nach der Bekanntheit von Vermittlungsplattformen für Fahrgemeinschaften). Auch

kann bei einigen Fragen ein Vergleich der Antworten in Abhängigkeit zum für den Arbeitsweg verwendeten Verkehrsmittel aufschlussreich sein. Generell beantworteten diejenigen, welche nicht mit dem Auto zur Arbeit fahren, weniger Fragen. Erstaunlicherweise beantworteten sie die Fragen inhaltlich aber kaum anders.

In den nachfolgenden Unterkapiteln sind die Auswertungen zu den einzelnen Fragen aufgeführt. Es wird jeweils angegeben, wo die Auswertung nur unter denjenigen Mitarbeitern durchgeführt wurde, welche für den Arbeitsweg das Auto verwenden, und wo unter allen. Die vollständige Auswertung der einzelnen Fragen befindet sich im Anhang A. Es lässt sich da für jede Frage und Teilfrage auch ablesen, wie viele der Befragten geantwortet haben.

Tabelle 3 fasst den Rücklauf der Befragung und den Ausfüllungsgrad zusammen, aufgeteilt nach den Unternehmen. Ein Fragebogen wurde dabei als vollständig ausgefüllt betrachtet, wenn der Befragte bis zum Schluss Fragen beantwortet und den Fragebogen dann abgeschickt hatte, auch wenn nicht jede einzelne Frage beantwortet war. Weiter weist die Tabelle pro Unternehmen die Anzahl Mitarbeiter aus, welche hauptsächlich mit dem Auto zur Arbeit fahren.

Tabelle 3: Auswertbare Befragungen nach Unternehmen

Firma	Anzahl Befragte	Anteil an Gesamtmitarbeiterzahl	Anzahl vollständig ausgefüllt	Anteil vollständig ausgefüllt	Anzahl Auto für Arbeitsweg	Anteil Auto für Arbeitsweg
Firma 1	115	29%	87	76%	67	81%
Firma 2	275	20%	215	78%	132	64%
Firma 3	205	49%	184	90%	57	33%
Firma 4	90	72%	68	76%	37	58%
Firma 5	19	5%	9	47%	7	87%
TOTAL	704		563		300	

Neben der isolierten Auswertung einzelner Fragen wurden auch Korrelationsuntersuchungen gemacht: ob die Antworten deutlich anders ausfallen, wenn auf Befragte mit bestimmten Eigenschaften eingeschränkt wird (vorab den Unterscheidungsmerkmalen, die im Kapitel 4.2.2 dargestellt sind). Untersucht wurde insbesondere, ob in Abhängigkeit von Geschlecht, Alter, Haushaltseinkommen oder Autobesitz Fragen wesentlich anders beantwortet wurden. Wo signifikante Abweichungen gefunden wurden, wird dies in der Auswertung angegeben. Das bedeutet, dass mit Ausnahme der wenigen in den nachfolgenden Unterkapiteln aufgeführten Fällen sich nur unbedeutende Verschiebungen in den Antworten ergeben haben.

Die Fragen haben zum Teil in dem Sinn einen Bezug zueinander, dass eine Häufung gewisser Antworten auf eine Frage eine Häufung gewisser Antworten auf eine andere Frage erwarten lässt. Zum Beispiel kann erwartet werden, dass wenn die Erfahrungen mit Fahrgemeinschaften überwiegend positiv waren, diejenigen, welche solche Erfahrungen haben, zumindest nicht eine deutlich negativere Grundeinstellung zum Car Pooling haben als diejenigen ohne Erfahrung. Überall, wo solche Bezüge bestehen, wurden die Erwartungen auch erfüllt. Das bedeutet, dass die Resultate konsistent sind. Wären sie es nicht gewesen, hätte man vermuten müssen, dass gewisse Fragen nicht verstanden oder absichtlich falsch beantwortet wurden, was beides die Qualität der Fragen in Zweifel gezogen hätte.

Den Unternehmen wurde jeweils eine Kurzfassung der Auswertung nur mit den Daten zu ihren Mitarbeitern zur Verfügung gestellt.

4.2.4 Einstellung zum Car Pooling

Die Frage nach der Einstellung zum Car Pooling wurde bewusst ganz am Anfang des Fragebogens gestellt, um eine Antwort zu erhalten, welche noch von den weiteren Fragestellungen unbeeinflusst ist. Es wurden in der Frage diejenigen Fahrgemeinschaften ausgeschlossen, welche sich spontan ergeben.

Wortlaut der Frage

Wie stehen Sie der Idee von vermittelten Fahrgemeinschaften gegenüber?

Antwortoptionen

Sehr positiv; Eher positiv; Eher negativ; Sehr negativ; Keine Meinung

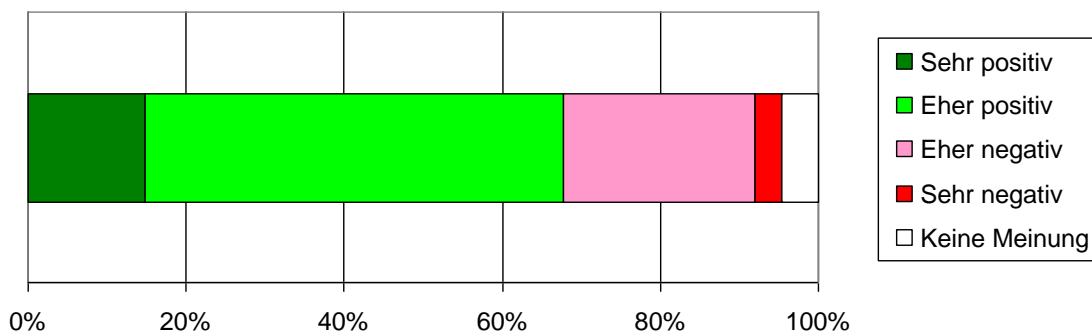


Abbildung 4: Einstellung der Befragten, welche hauptsächlich mit dem Auto zur Arbeit fahren, zu vermittelten Fahrgemeinschaften.

Von den 298 Mitarbeitern, welche hauptsächlich mit dem Auto zur Arbeit fahren und die Frage beantwortet haben, stehen 44 dem Car Pooling sehr positiv gegenüber, 158 eher positiv, 72 eher negativ, 10 sehr negativ und 14 haben keine Meinung. Es haben also über 95% dieser Befragten eine Meinung zum Car Pooling und bei über 71% derjenigen, welche eine Meinung haben, ist diese sehr oder eher positiv.

Betrachtet man auch die Befragten, welche auf andere Art zur Arbeit gelangen, dann nimmt die Unterstützung für das Car Pooling sogar noch leicht zu: die sehr oder eher positiv Eingestellten machen da über 78% aus. Männer sind den Fahrgemeinschaften eher zugeneigt als Frauen, wobei der Unterschied nur wenige Prozent ausmacht. Dagegen gibt es bezüglich Alter und Haushaltseinkommen der Befragten keinen eindeutigen Trend. Interessant ist, dass diejenigen, welche mit Fahrgemeinschaften schon Erfahrung haben, dazu eher eine positive Meinung haben, wobei auch hier der Unterschied klein ist.

4.2.5 Beteiligung am Car Pooling

Die Frage, wie weit schon Fahrgemeinschaften durchgeführt wurden, wurde sehr weit gefasst, d.h. es wurde nicht nur nach vermittelten Fahrgemeinschaften, sondern auch nach spontan zustande gekommenen gefragt. Es wurde davon ausgegangen, dass bei einer Frage nur nach vermittelten Fahrgemeinschaften die Anteile der positiven Antworten so klein geworden wären, dass sich kaum eine sinnvolle Auswertung ergeben hätte². Um aber allgemein übliche Fahrgemeinschaften nicht einzurechnen, welche praktisch überall zu einer positiven Antwort geführt hätten, wurden solche innerhalb der Familie ausgeschlossen. Für eine differenziertere Antwort wurde die Frage nach Fahrttypen aufgeteilt:

Wortlaut der Frage

² Nachteil des Einbezugs spontaner Fahrgemeinschaften innerhalb des Bekanntenkreises in diese Frage ist, dass bei den nachfolgenden Fragen diese Möglichkeit auch mitklingt, was Fahrgemeinschaften tendenziell in einem besseren Licht erscheinen lässt.

Mitfahrgelegenheiten können spontan in einem Bekanntenkreis vereinbart werden oder organisiert über eine, zum Beispiel über Internet angebotene Plattform. Haben Sie eine dieser Formen des Car Pooling (ausserhalb der Familie) im letzten Jahr für die folgenden Zwecke angeboten oder genutzt:

Teilfragen

Arbeit/ Ausbildung; Einkauf; Zum Sport; Zu einer Veranstaltung; Zu einer Freizeitaktivität; Ferien

Antwortoptionen

Ja, angeboten; Ja, mitgefahren; Ja, beides; Nein

Die Antworten sind in Abbildung 5 dargestellt. Der Anteil der Befragten, welche sich bereits an Fahrgemeinschaften beteiligt haben, liegt je nach Fahrttyp zwischen knapp 20% und über 50%. Folgende Punkte sind bemerkenswert:

- Bei den Fahrttypen, welche üblicherweise dem Freizeitverkehr zugewiesen werden („zum Sport“, „Zu einer Veranstaltung“, „Zu einer Freizeitaktivität“), sind Fahrgemeinschaften wesentlich häufiger als beispielsweise bei den Pendlerfahrten („Arbeit/ Ausbildung“). Das entspricht der Feststellung, dass die Besetzungsgrade der Fahrzeuge im Pendlerverkehr besonders tief sind.
- Es besteht eine grosse Flexibilität bezüglich der Rolle in der Fahrgemeinschaft. Die Antwortoption „Beides“ hat überall den grösseren Anteil als die bezüglich Rolle eingeschränkten Antwortoptionen.
- Selbst fahren und Passagiere zur Mitfahrt einladen ist beliebter als mitfahren.

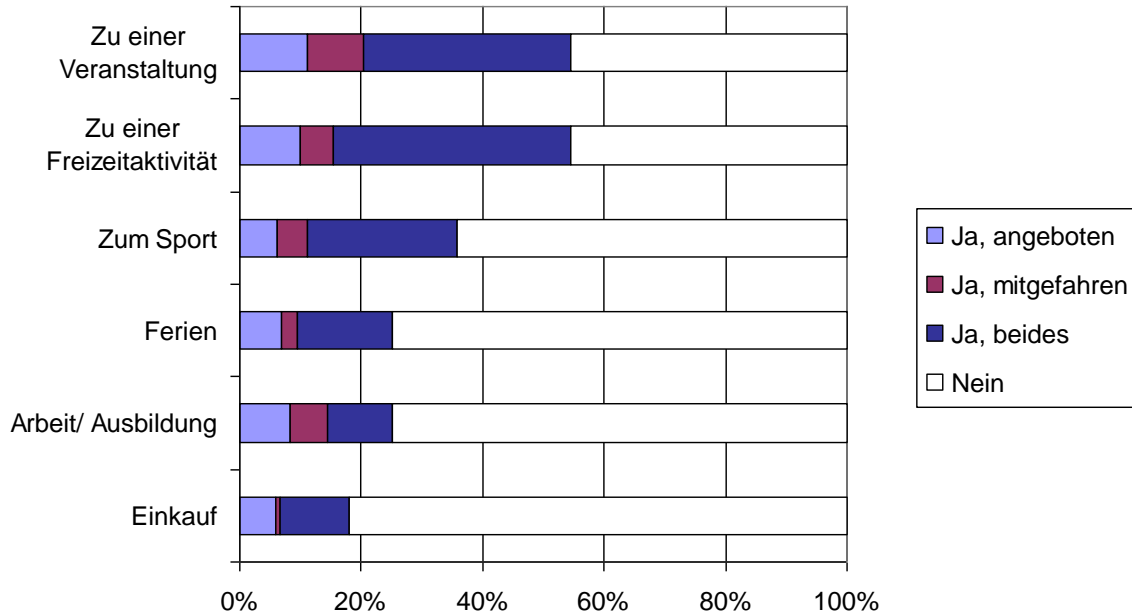


Abbildung 5: Bisherige Beteiligung der Befragten an Fahrgemeinschaften, aufgeteilt nach Fahrttyp.

Ein Vergleich der Antworten aus den einzelnen Unternehmen wurde nur für den Fahrttyp der Pendlerfahrten durchgeführt. Er ergab allerdings keine sehr signifikanten Abweichungen (Anteile der positiven Antworten zwischen etwa 20% und 35%).

4.2.6 Erfahrung mit Car Pooling

Die Frage, ob die Erfahrungen mit stattgefundenen Fahrgemeinschaften positiv oder negativ waren, musste von den Befragten im Zusammenhang mit der vorangehenden Frage gesehen werden.

Wortlaut der Frage

Wie sind Ihre Erfahrungen mit Fahrgemeinschaften?

Antwortoptionen

Sehr positiv; Eher positiv; Eher negativ; Sehr negativ; Habe noch keine Erfahrung

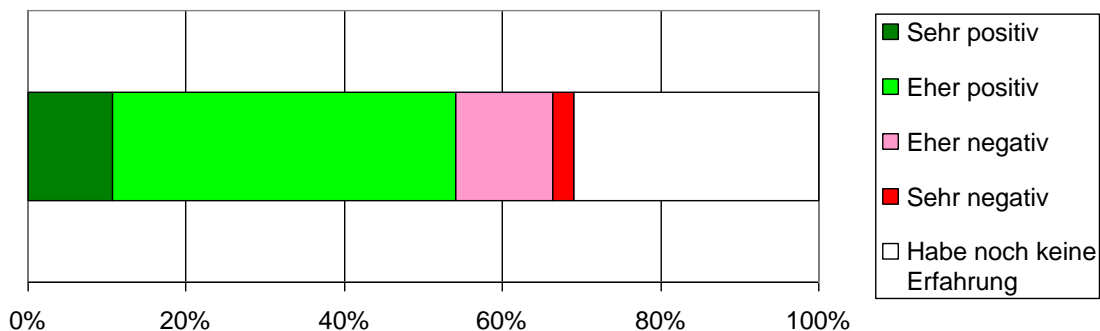


Abbildung 6: Erfahrungen der Befragten mit Fahrgemeinschaften

Die Antworten für diejenigen Befragten, welche hauptsächlich mit dem Auto zur Arbeit fahren, sind in Abbildung 6 dargestellt. Zieht man die verschiedenen Fahrttypen in der vorangehenden Frage zusammen, dann haben immerhin fast 70% der Befragten Erfahrung mit Fahrgemeinschaften, und diese Erfahrung ist weitaus überwiegend positiv (ca. 78% der Antworten mit positiv oder eher positiv). Dieses Resultat erklärt sich unter anderem dadurch, dass von den Befragten die spontan vereinbarten Fahrgemeinschaften vermutlich mit berücksichtigt wurden, und dass davon auszugehen ist, dass diese positiver gesehen werden als die vermittelten. Wollte man spezifisch nach der Erfahrung mit vermittelten Fahrgemeinschaften fragen, müsste man dies in Unternehmen tun, welche eine Vermittlungsplattform anbieten.

Interessant ist, dass die jüngeren Befragten tendenziell mehr Erfahrung mit Fahrgemeinschaften haben und dass die Frauen den Fahrgemeinschaften eher positiv gegenüber stehen als Männer (80% zu 76%). Was die Unterschiede zwischen den Unternehmen betrifft, ist zu erwähnen, dass die sehr positiven Erfahrungen beim Unternehmen aus der Romandie einen deutlich grösseren Anteil haben als bei denjenigen in der Deutschschweiz (40% gegenüber 15%).

Betrachtet man die Gesamtheit der Befragten, dann ist die Erfahrung mit Fahrgemeinschaften erwartungsgemäss etwas geringer (ca. 67%), aber sogar noch positiver (83% positiv oder eher positiv).

4.2.7 Bereitschaft zur Beteiligung als Fahrer

Die Frage nach der Bereitschaft zur Beteiligung an einer Fahrgemeinschaft wurde vorab gestellt, noch bevor genauer auf mögliche Hindernisse eingegangen wurde. Sie wurde, im Gegensatz zu den vorangehenden Fragen, klar auf vermittelte Fahrgemeinschaften eingeschränkt. Sie wurde getrennt für die Rolle des Fahrers und die Rolle des Passagiers gestellt. Hier die Frage für die Rolle des Fahrers:

Wortlaut der Frage

Wären Sie bereit, eine durch eine Plattform für Fahrgemeinschaften (z.B. im Internet) vermittelte Person in Ihrem Auto mitfahren zu lassen?

Antwortoptionen*Ja; Eher ja; Eher nein; Nein*

Das Resultat zu dieser Frage (für die Befragten, die hauptsächlich mit dem Auto zur Arbeit fahren) ist in Abbildung 7 dargestellt. Die Bereitschaft ist bei 54% der Befragten zumindest tendenziell vorhanden. Interessant und deshalb in der Abbildung auch dargestellt ist, dass Männer eine wesentlich höhere Bereitschaft haben. Hier dürfte sich widerspiegeln, dass Frauen mit Fahrgemeinschaften ein höheres Risiko eingehen (vgl. Kapitel 3.4). Dagegen ergibt sich bezüglich Alter und Einkommen der Befragten keine eindeutige Tendenz.

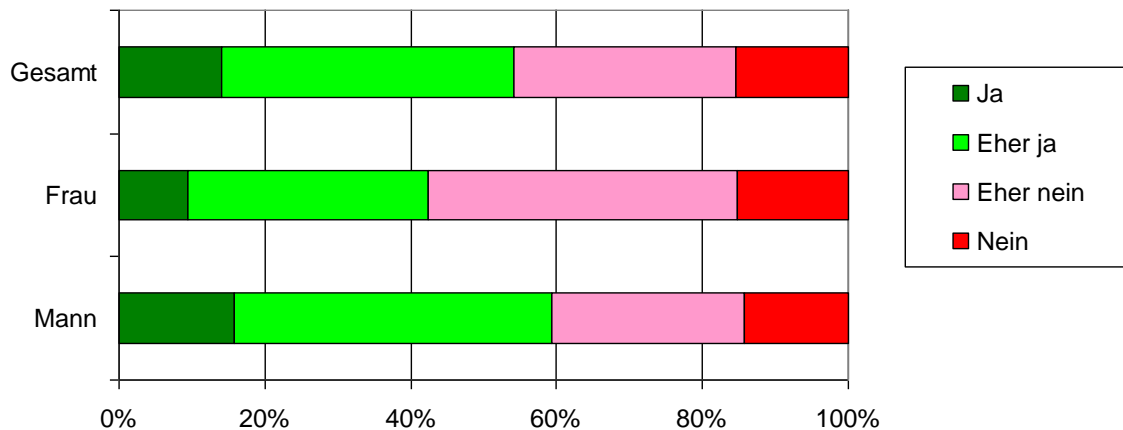


Abbildung 7: Bereitschaft, als Fahrer eine vermittelte Fahrgemeinschaft einzugehen.

Die Streuung der Bereitschaft zwischen den Unternehmen ist beträchtlich (von unter 40% bis über 60%), wobei unklar bleibt, was diese Streuung ausgelöst haben könnte.

4.2.8 Bereitschaft zur Beteiligung als Passagier

Diese Frage erfasst die Bereitschaft zur Beteiligung an einer Fahrgemeinschaft als Passagier:

Wortlaut der Frage

Wären Sie bereit, mit einer durch eine Plattform für Fahrgemeinschaften (z.B. im Internet) vermittelten Person in deren Auto mitzufahren?

Antwortoptionen*Ja; Eher ja; Eher nein; Nein*

Das Resultat ist in Abbildung 8 dargestellt. Die Bereitschaft ist hier nur bei knapp 50% der Befragten vorhanden. Auch hier besteht, wie schon in der vorangehenden Frage, ein deutlicher Unterschied zwischen den Geschlechtern.

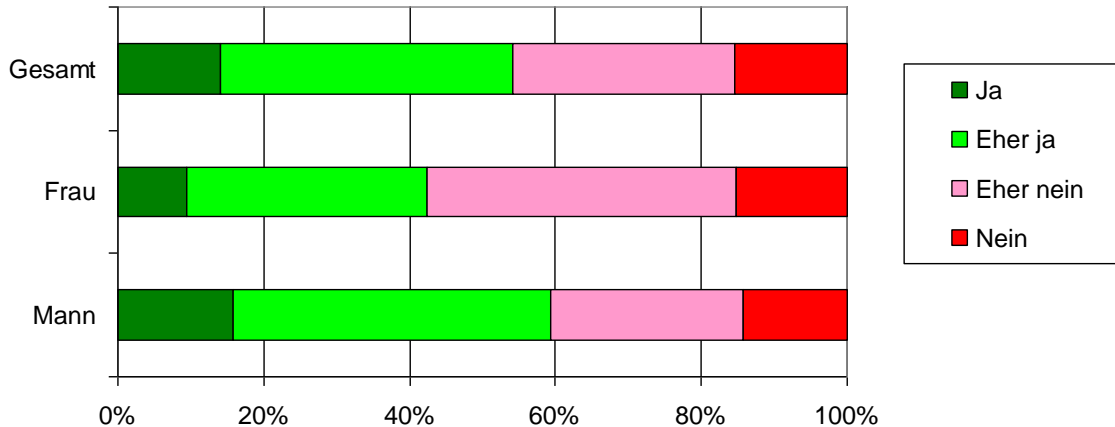


Abbildung 8: Bereitschaft, als Passagier eine vermittelte Fahrgemeinschaft einzugehen.

Dass die Bereitschaft zum Mitnehmen grösser ist als diejenige zum Mitfahren, hat sicher auch damit zu tun, dass die Resultate hier spezifisch für Autofahrer ausgewertet wurden. Für sie ist es ein viel härterer Einschnitt, auf das Auto zu verzichten und zum Passagier eines Anderen zu werden, als nur das eigene Auto zur Mitnahme von Passagieren zu öffnen. Der Vergleich der beiden Fragen ist nur bei Autofahrern sinnvoll, weil nur sie wirklich eine Wahl bezüglich ihrer Rolle haben.

4.2.9 Wichtige Eigenschaften der Fahrtpartner

Mit dieser Frage wurde bestimmt, wie weit die Befragten bezüglich einer Reihe von Eigenschaften möglicher Fahrtpartner eine klare Präferenz haben. Es wurde aber nicht gefragt, in welche Richtung die Präferenz geht, sondern nur ob sie vorhanden ist. Aus dem Zusammenhang lässt sich aber jeweils unschwer ablesen, was die bevorzugte Eigenschaft sein dürfte.

Wortlaut der Frage

Welche der folgenden Eigenschaften wären Ihnen bei zugeteilten Fahrern bzw. Mitfahrern wichtig bzw. unwichtig:

Teilfragen

Geschlecht; Raucher; Alter; Herkunft; Eine mir bekannte Person; Aus der eigenen Firma; Äusseres/ Auftreten; Bei Fahrern Fahrstil; Bei Mitfahrern Zahlungsbereitschaft

Antwortoptionen

Wichtig; Unwichtig

Die Antworten wurden hier primär für alle Befragten ausgewertet und sind in Abbildung 9 dargestellt. Es zeigte sich aber, dass die Antworten der Befragten, welche hauptsächlich mit dem Auto zur Arbeit fahren, nicht signifikant abweichen.

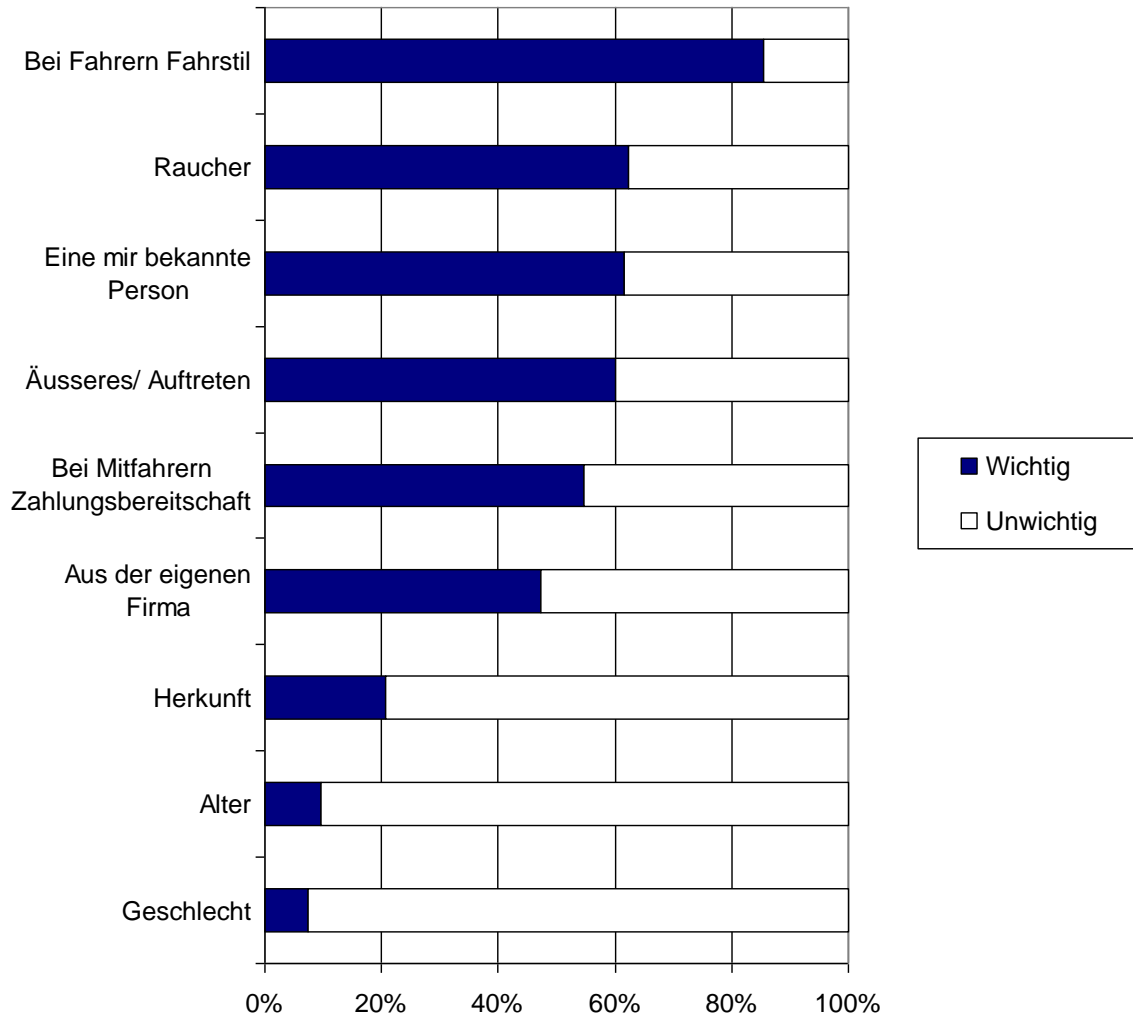


Abbildung 9: Wichtigkeit verschiedener Eigenschaften potenzieller Partner in Fahrgemeinschaften.

Recht erstaunlich ist, dass das Geschlecht der Fahrtpartner die geringste Wichtigkeit hat. Das Risiko der Fahrgemeinschaften dürfte bei solchen mit gemischten Geschlechtern wesentlich höher sein (vgl. Kapitel 3.4) und entsprechend wäre zu erwarten, dass zumindest die Frauen gegenüber Männern als Fahrtpartner kritisch eingestellt sind. Tatsächlich zeigt sich bei einer Auswertung nach Geschlecht der Befragten, dass hier ein deutliches Ungleichgewicht besteht (Abbildung 10). Aber auch bei den Frauen ist es eine klare Minderheit, der das Geschlecht des Fahrtpartners wichtig ist.

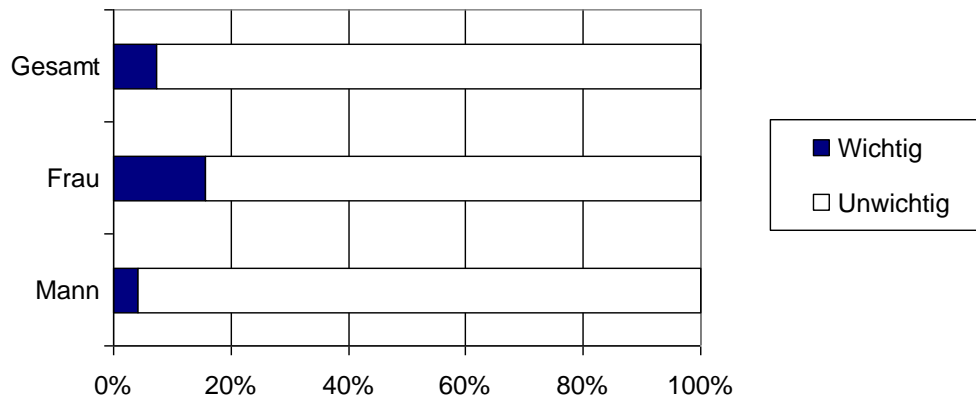


Abbildung 10: Wichtigkeit des Geschlechts des Fahrpartners nach Geschlecht der Befragten.

Wichtiger als den Männern ist den Frauen auch, ob der Fahrpartner eine ihnen bekannte Person ist (67% gegenüber 49%) oder ob er aus der eigenen Firma ist (46% gegenüber 37%). Bei den andern Merkmalen gibt es kaum geschlechtsspezifische Unterschiede.

Insgesamt sind doch etwas mehr als die Hälfte der abgefragten Eigenschaften einer Mehrheit der Befragten wichtig, was bedeutet, dass insgesamt sehr wohl darauf geachtet wird, wer der Fahrpartner ist. Erstaunlich hier, welche Eigenschaft klar als am relevantesten empfunden wird: der Fahrstil der Fahrer. Ob während der Fahrt geraucht wird, ist an zweiter Stelle der Wichtigkeitsskala und damit noch wichtiger als etwa das Äussere bzw. Auftreten des Fahrpartners oder die Zahlungsbereitschaft der Mitfahrer. Bezüglich Zahlungsbereitschaft lässt sich feststellen, dass deren Wichtigkeit wider Erwarten nicht vom Einkommen der Befragten abhängt (ausser der höchsten Einkommensklasse, bei der sie deutlich geringer ist) und dass dieses Merkmal bei den Befragten aus der Romandie wichtiger eingestuft wird.

4.2.10 Grundlage für den Fahrkostenbeitrag

Die Idee eines Fahrkostenbeitrags ist, dass die Passagiere sich an den Kosten des Fahrers für die Fahrt beteiligen. Es wurden den Befragten verschiedene Vorschläge vorgelegt, wonach der Beitrag berechnet werden könnte, unter denen sie den aus ihrer Sicht passenden auswählen mussten.

Wortlaut der Frage

Was ist eine angemessene Grundlage für den Beitrag zur Fahrt?

Antwortoptionen

Benzin-/ Dieselkosten; Volle laufende Kosten; Volle Kosten inkl. Abschreibung; Andere

Bei den Antworten gibt es einen klaren Favoriten: die Benzin-/ Dieselkosten (siehe Abbildung 11). Die Auswertung bezieht sich nur auf den Teil der Befragten, welcher hauptsächlich mit dem Auto zur Arbeit gelangt. Wertet man nach Einkommen der Befragten aus, dann ist bei höheren Einkommen eher die Tendenz, auf den vollen laufenden Kosten basieren zu wollen, während bei den tiefen Einkommen klar die Benzin-/ Dieselkosten dominieren.

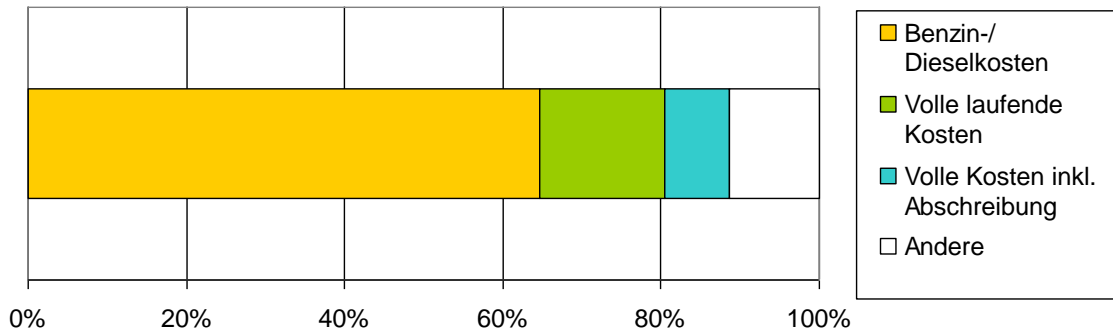


Abbildung 11: Bevorzugte Wahl der Befragten als Berechnungsgrundlage für den Fahrkostenbeitrag.

4.2.11 Maximaler Umweg für Fahrer

Bei der Frage nach dem maximalen Umweg waren potenzielle Teilnehmer an Fahrgemeinschaften in der Rolle des Fahrers angesprochen. Entsprechend wurde die Auswertung nur für die Befragten gemacht, welche für ihre Pendelfahrt hauptsächlich das Auto verwenden.

Wortlaut der Frage

Was für ein Umweg wäre für Sie ok, um jemanden abzuholen?

Antwortoptionen

Kleiner 5 min; 5 min; 10 min; 15 min; 20 min und mehr

Die Antwort fällt eindeutig aus: Umwege zum Abholen von Passagieren werden kaum toleriert. 86% der Befragten wünschen sich einen Umweg von 5 Minuten oder weniger (siehe Abbildung 12).

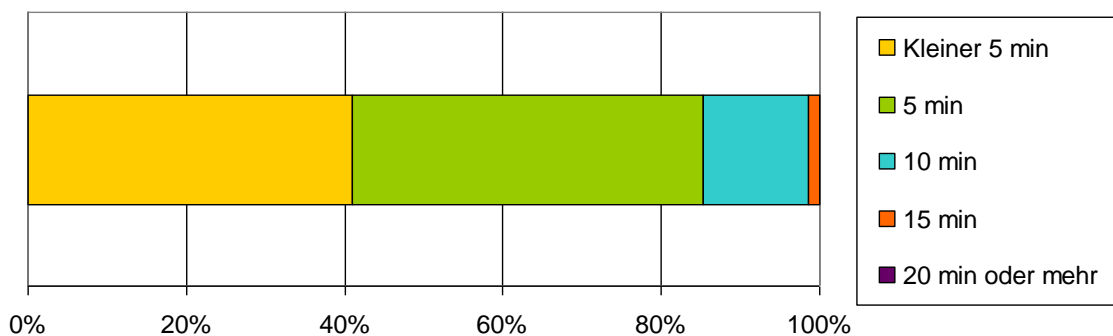


Abbildung 12: Maximaler Umweg der Fahrer, um Passagiere abzuholen.

Das Resultat, welches über alle Unternehmen hinweg ähnlich ausfiel, hat eine Rückwirkung auf die Simulation in den Unternehmen: Auch wenn angenommen wird, dass Passagiere einen Weg zurücklegen, damit sich ein für Fahrer günstiger Aufnahme- und Absetzpunkt ergibt (vgl. Kapitel 3.5.2), sind Fahrten, bei denen ein Abholen des Passagiers an seinem Wohnort einen Umwegfahrt von mehr als 10 Minuten erzeugen würde, nicht akzeptabel.

4.2.12 Bevorzugte Rolle

Wortlaut der Frage

Falls für eine Fahrt sowohl eine Fahrgemeinschaft möglich ist, bei der Sie selber fahren, als auch eine, bei der Sie mitfahren, welche Variante würden Sie vorziehen?

Antwortoptionen

Selber fahren; Mitfahren; Beides akzeptabel

Die Antworten auf diese Frage wurden wiederum bei denjenigen Befragten ausgewertet, welche hauptsächlich mit dem Auto zur Arbeit fahren. Für die grosse Mehrheit sind beide Rollen akzeptabel (vgl. Abbildung 13). Aber unter denjenigen, welchen die Rolle nicht egal ist, wird klar die Rolle des Fahrers bevorzugt. Es wird also bei der Umsetzung von Fahrgemeinschaften in Unternehmen vorab darum gehen, genügend Passagiere zu finden.

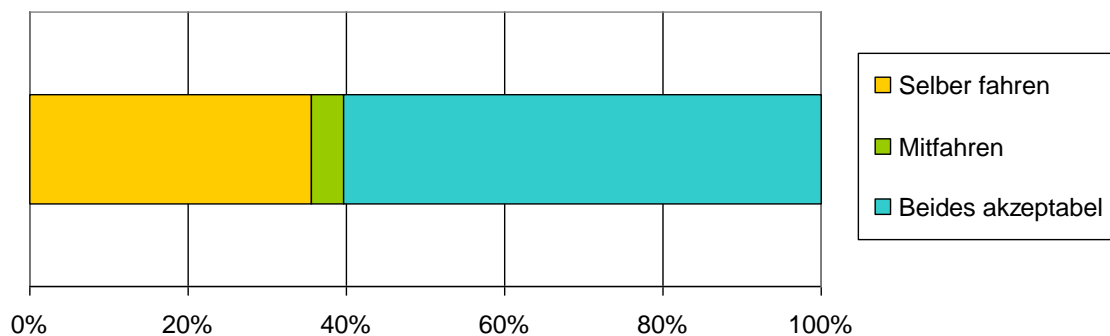


Abbildung 13: Bevorzugte Rolle in einer Fahrgemeinschaft.

4.2.13 Bekanntheit der Vermittlungsdienste

Den Befragten wurden die Namen von 10 auf dem Internet für die Schweiz verfügbaren Plattformen für die Vermittlung von Fahrgemeinschaften vorgelegt und sie wurden gefragt, welche davon sie kennen:

Wortlaut der Frage

Welche der folgenden Dienste für Car Pooling kennen Sie:

Teilfragen

AnachB.ch; Autostopp.net; Covoiturage.ch; e-Covoiturage.ch; Kazoo.ch; Klaxonne.com; Mitfahrgelegenheit.ch; Mitfahrzentrale.ch; Pendlernetz.ch; RideShare.ch

Antwortoptionen

Ja; Nein

Ausgewertet wurde über alle Befragten. Mehr als eine verschwindend kleine Bekanntheit hatten nur Mitfahrgelegenheit.ch und Mitfahrzentrale.ch (um 10%). Hier ist zu bemerken, dass wahrscheinlich in der Romandie ganz andere Plattformen bekannt sind als in der Deutschschweiz. Leider war aber die Anzahl der Antworten aus dem welschen Unternehmen zu gering, um hier eine brauchbare Auswertung zu erlauben.

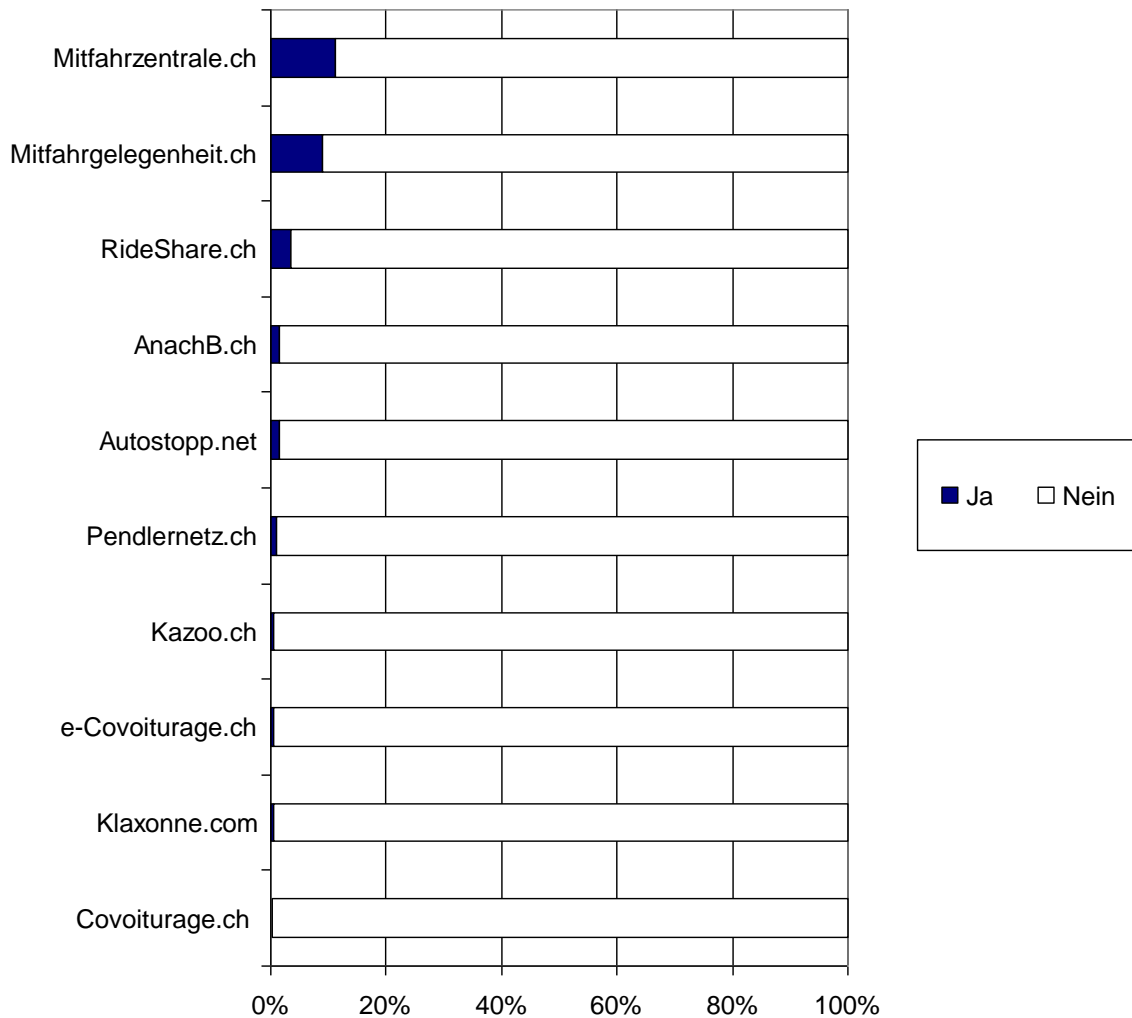


Abbildung 14: Bekanntheit der Vermittlungsdienste für Fahrgemeinschaften.

4.2.14 Wichtigkeit der Nutzen von Car Pooling

Um ein differenziertes Bild bezüglich Einstellung der Befragten zu Fahrgemeinschaften zu erhalten, wurde zuerst gefragt, wie weit die Nutzen gesehen werden:

Wortlaut der Frage

Wie wichtig sind Ihrer Meinung nach die folgenden Eigenschaften des Car Pooling:

Teilfragen

Kostenersparnis; Knüpfen und Pflegen von Kontakten; Entlastung der Strassen; Entlastung der Parkplätze; Entlastung der Umwelt; CO2-Einsparung

Antwortoptionen

Sehr wichtig; Eher wichtig; Eher unwichtig; Völlig unwichtig

Auffällig in den Antworten (wie auch die nachfolgenden Fragen nur ausgewertet für die Befragten, welche hauptsächlich mit dem Auto zur Arbeit fahren) ist, dass persönliche Nutzen wie „Kostenersparnis“ und „Knüpfen und Pflegen von Kontakten“ gegenüber den gesellschaftlichen Nutzen eher zurücktreten (vgl. Abbildung 15)³. Am wichtigsten ist der

³ Hier muss betont werden, dass nur nach der Wichtigkeit von Kostenersparnissen gefragt wurde, unabhängig von jeglicher Festlegung, wie hoch diese Ersparnisse sind. Es

Umweltschutz, dicht gefolgt vom Klimaschutz. Betrachtet man die persönlichen Nutzen etwas genauer, dann fällt auf, dass die Kostenersparnis bei jungen Befragten wesentlich wichtiger ist als bei älteren. Dagegen zeigt sich bei der Abhängigkeit vom Einkommen der Befragten nicht ein klares Bild, wie man dies vielleicht erwarten würde. Das Knüpfen und Pflegen von Kontakten ist am meisten noch für junge Männer wichtig.

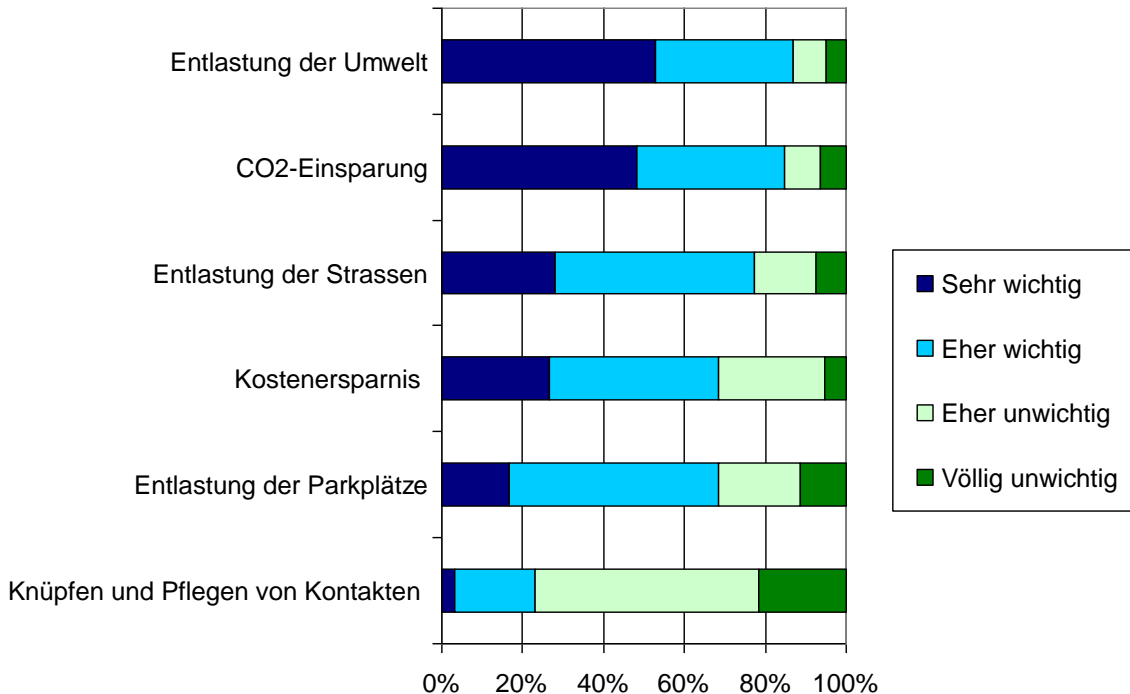


Abbildung 15: Beurteilung der Nutzen von Fahrgemeinschaften.

4.2.15 Gewünschte Eigenschaften der Vermittlungsplattform

Wenn das Potenzial der Fahrgemeinschaften ausgeschöpft werden soll, dann braucht es Vermittlungsplattformen, welche von den Benutzern in hohem Mass akzeptiert werden. Es sollten mit dieser Frage die Eigenschaften einer guten Plattform ermittelt werden:

Wortlaut der Frage

Wenn Sie in Betracht ziehen, eine Plattform für die Vermittlung von Fahrgemeinschaften (z.B. über Internet oder Smartphone) zu benutzen, wie wichtig wären Ihnen die folgenden Eigenschaften dieser Plattform:

Teilfragen

Kurze Eingabezeit für die notwendigen Angaben; Schutz der persönlichen Daten (werden nur an Fahrpartner weitergegeben); Klare Regelung bezüglich Fahrkostenbeiträgen; Handynummer der Fahrpartner angegeben für kurzfristige Absprachen; Möglichkeit unterwegs (z.B. über Handy) nach Fahrgemeinschaften zu suchen; Möglichkeit, Präferenzen bezüglich Geschlecht der Fahrpartner einzugeben; Möglichkeit, Vorgaben zum Rauchen/ Nichtrauchen im Auto zu machen; Möglichkeit zur Bewertung der Fahrpartner/ Fahrpartnerauswahl nach „Qualifikationsmerkmalen“; Einschränkung auf einen festen Kreis von Benutzern (z.B. innerhalb der Firma)

Antwortoptionen

Sehr wichtig; Eher wichtig; Eher unwichtig; Völlig unwichtig

ist damit noch keineswegs bestimmt, wie kostensensibel die Befragten bei der Akzeptanz von Fahrgemeinschaften sind.

Alle Eigenschaften werden von den Befragten mehrheitlich als wichtig oder eher wichtig eingestuft, ausser zwei: die Möglichkeit, unterwegs nach Fahrpartnern zu suchen und die Möglichkeit, Präferenzen bezüglich Geschlecht der Fahrpartner einzugeben (siehe Abbildung 16). Dass die Möglichkeit, unterwegs nach Fahrpartnern zu suchen, nicht als wichtig bewertet wurde, dürfte auch damit zusammenhängen, dass die Befragung im Rahmen eines Unternehmens durchgeführt wurde, wo die angestrebten Fahrgemeinschaften meist regelmässig sind. Definitiv nur eine Chance auf Erfolg hat eine Plattform, welche nicht zu umständlich ist, die persönlichen Daten schützt, eine klare Regelung bezüglich Fahrkostenbeitrag aufweist und bei der die Handynummer für kurzfristige Absprachen angegeben werden muss.

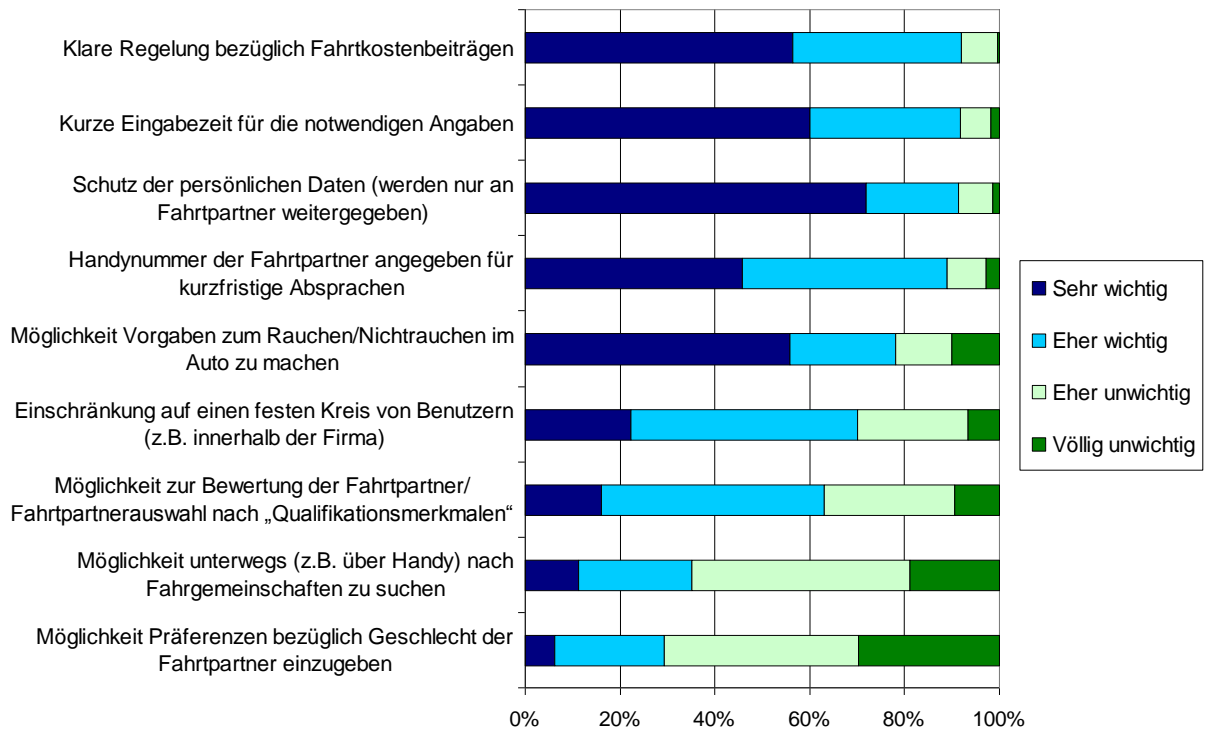


Abbildung 16: Wichtigkeit von Eigenschaften der Plattformen zur Vermittlung von Fahrgemeinschaften.

Erstaunlich ist, dass die Möglichkeit, Fahrpartner nach ihrem Geschlecht auszuwählen, so wenig Anklang findet. Diese Möglichkeit wird heute von den meisten Plattformen angeboten und speziell für Frauen ergäbe sich mit ihr die Chance, den tendenziell risikoreicheren Fahrgemeinschaften mit Männern aus dem Weg zu gehen. Es zeigt sich denn auch, dass die Möglichkeit für Frauen eher relevant ist als für Männer (siehe Abbildung 17), aber auch unter ihnen ist es eine Minderheit, welche ihre Präferenz bezüglich Geschlecht des Fahrpartners auf der Vermittlungsplattform berücksichtigt sehen möchten.

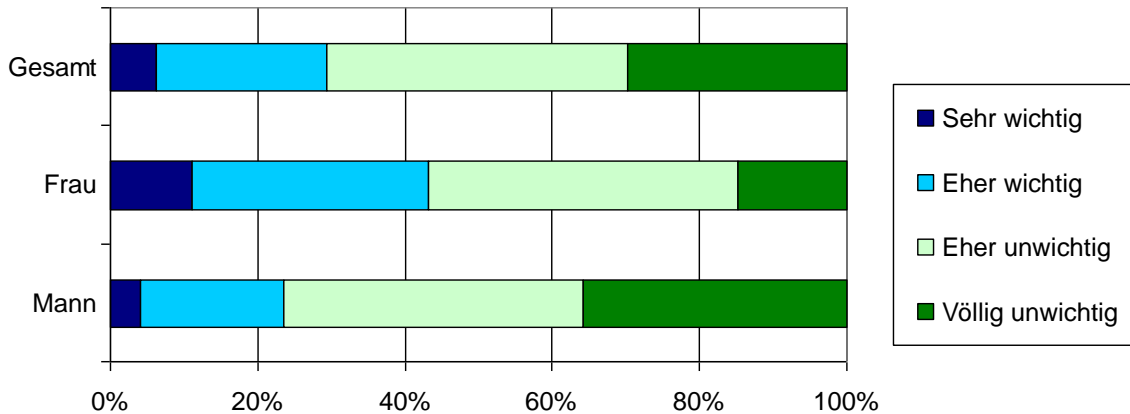


Abbildung 17: Beurteilung der Plattformeigenschaft der geschlechtsspezifischen Wahl von Fahrpartnern in Abhängigkeit vom Geschlecht der Befragten.

4.2.16 Hemmnisse für Car Pooling

Um mehr über die Einstellung der Befragten zum Car Pooling zu erfahren, ist es wichtig, nach den Hemmnissen zu fragen, welche für sie diesem entgegenstehen könnten.

Wortlaut der Frage

Wie wichtig sind aus Ihrer Sicht die folgenden Hemmnisse, sich an Fahrgemeinschaften zu beteiligen:

Teilfragen

Zeitliche Abstimmung mit Fahrpartner nötig; An feste Abfahrtszeit gebunden sein; Möchte nicht mit fremden Leuten im Auto fahren; Sicherheitsrisiko; Risiko (als Passagier) nicht abgeholt zu werden; Risiko (als Fahrer), dass der Passagier nicht am vereinbarten Ort ist; Schwierigkeiten, auf der Fahrt Zwischenhalte einzuschalten (z.B. zum Einkaufen oder für Veranstaltungen); Unklarheiten bezüglich Fahrkostenbeitrag; Geringe Chancen jemanden zu finden; Aufwand für Anmeldung und Eingabe der Daten; Zu viele Anbieter von Plattformen für Fahrgemeinschaften

Antwortoptionen

Sehr wichtig; Eher wichtig; Eher unwichtig; Völlig unwichtig

Die grosse Mehrheit der aufgeführten Hemmnisse wird, wie Abbildung 18 zeigt, von einer Mehrheit der Befragten als sehr wichtig oder eher wichtig eingestuft. Das muss nicht automatisch bedeuten, dass dadurch Fahrgemeinschaften in jedem Fall verhindert würden, aber dass zumindest Vorkehren wünschbar sind, um den Einfluss dieser Hemmnisse zu dämpfen. Betrachten wir zuerst die eher weniger wichtigen Hemmnisse: eine grundsätzliche Ablehnung von Fahrgemeinschaften im Sinne von „Ich möchte nicht mit fremden Leuten im Auto fahren“ gibt es höchstens bei einer Minderheit. Allerdings sieht eine Mehrheit von 55% der Frauen dieses Hemmnis als sehr wichtig oder eher wichtig an, während es bei den Männern nur 36% sind. Auch finden sich unter jungen Personen klare Mehrheiten, für die das Hemmnis wichtig ist (68% der unter 25 jährigen).

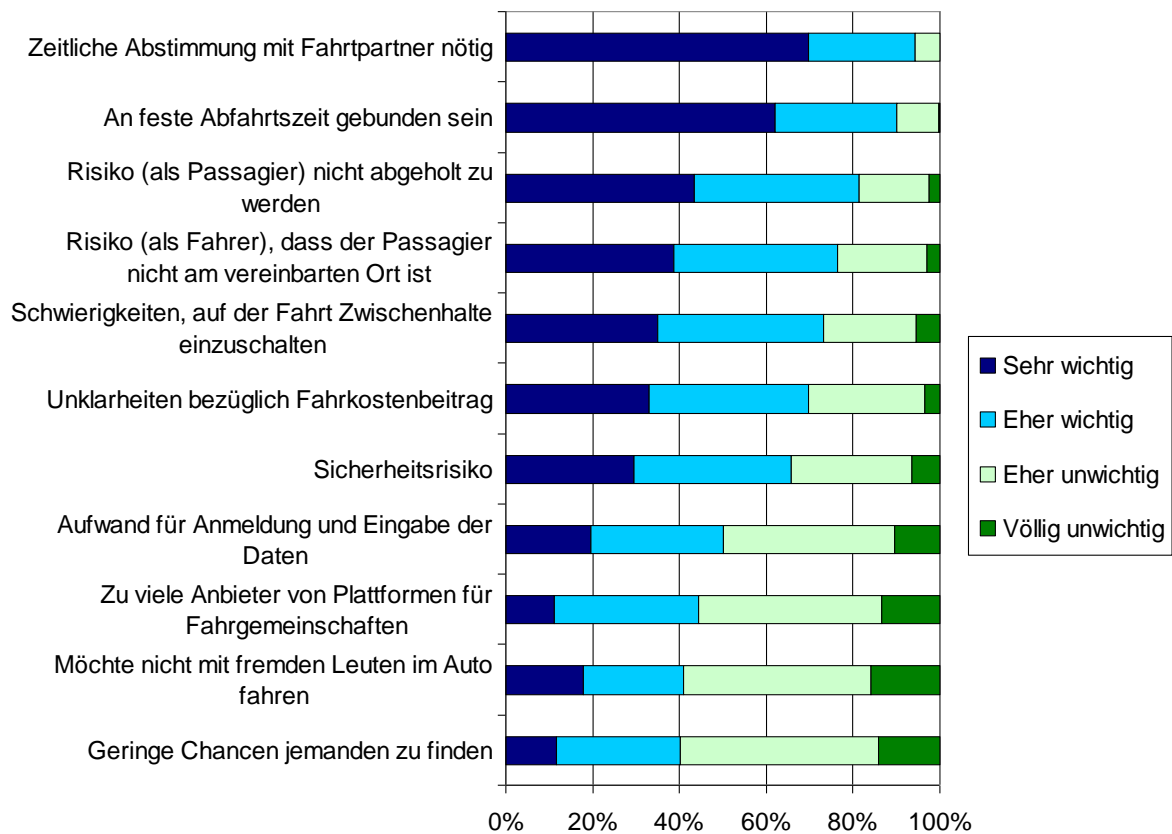


Abbildung 18: Wichtigkeit von Hemmnissen für das Car Pooling.

Auch Probleme mit der Vermittlung von Fahrgemeinschaften stellen bei den Befragten eher ein geringeres Hemmnis dar (siehe letzte drei Teilfragen), was möglicherweise darauf zurückzuführen ist, dass noch kaum welche vermittelt werden. Ganz klar dominierend bei den Hemmnissen sind die zeitlichen Einschränkungen, welche durch Fahrgemeinschaften entstehen, was die Antworten auf die ersten zwei Teilfragen zeigt. Auch die Risiken der Fahrgemeinschaften (Teilfragen 5 bis 7) werden als wichtig eingestuft, aber etwas geringer als die zeitlichen Einschränkungen.

4.2.17 Wünschbarkeit möglicher Anreize für Car Pooling

Um das Bild bezüglich Einstellung zu Fahrgemeinschaften abzurunden, wurde nach der Wirksamkeit von Anreizen gefragt, wobei der Fokus auf Anreize im Unternehmen lag:

Wortlaut der Frage

Welche Anreize könnten Ihre Motivation verstärken, sich innerhalb der Firma an Fahrgemeinschaften zu beteiligen:

Teilfragen

Eine spezifische Plattform für Car Pooling der Firma; Garantierte Parkplätze in optimaler Lage; Unterstützung bei der Suche von passenden Fahrtpartnern; Finanzielle Anreize (reduzierte Parkplatzgebühr; Benzin-Gutschein); Garantierte Heimfahrt; Übernahme des Versicherungsschutzes; Teilnahmeberechtigung an einer Verlosung

Antwortoptionen

Sehr wichtig; Eher wichtig; Eher unwichtig; Völlig unwichtig

Praktisch alle aufgeführten Anreize werden von 80% und mehr der Befragten als in dem Sinn als wichtig erachtet, als sie die Motivation zur Beteiligung an Fahrgemeinschaften

zumindest geringfügig verstärken würden. Einzig die Teilnahmeberechtigung an einer Verlosung findet deutlich weniger Anklang. Das bedeutet, dass Marketingmassnahmen wohl kaum genügen und echte Anreize erforderlich sind, um Fahrgemeinschaften in Unternehmen attraktiv zu machen.

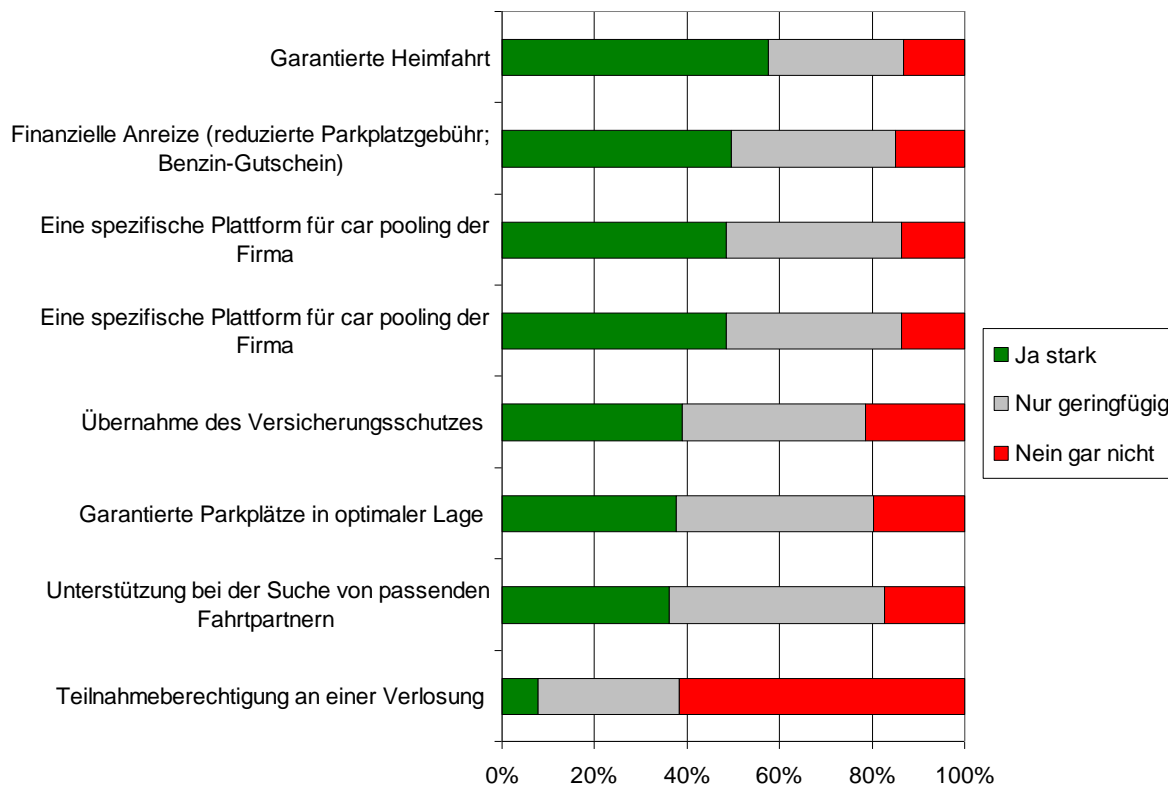


Abbildung 19: Wichtigkeit möglicher Anreize für Car Pooling aus der Sicht der Befragten

4.3 Die Interviews

4.3.1 Zielsetzungen und Vorgehen

Mittels Interview werden einzelne Mitarbeitende in einem Unternehmen vertieft und sehr persönlich befragt. Der Fokus bei dieser persönlichen Befragung liegt auf der subjektiven Sicht insbesondere in Bezug auf die Hemmnisse zur Ausübung von Car Pooling. Die Auswahl der Interviewpartner wurde jeweils mit den Unternehmen vorgenommen. Dabei wurde auf eine gute Durchmischung der Interviewpartner geachtet. So sind Menschen mit Führungsfunktionen wie auch Mitarbeitende mit Voll- wie auch mit Teilzeitpensen vertreten. Die Interviewpartner haben zusätzlich zum persönlichen Gespräch und im Sinne der Ergänzung auch an der schriftlichen Befragung teilgenommen, mit welcher die gesamte Belegschaft befragt wurde (vgl. dazu Kapitel 4.2).

4.3.2 Die Fragen im Überblick

Die Interviewfragen wurden möglichst offen gestaltet und erlaubten den Interviewpartner ihre Gedanken und Ideen in Sätzen auszudrücken. Es wurden die persönlichen Erfahrungen mit Car Pooling abgefragt aber auch, ob die Interviewpartner das CarSharing System kennen und nutzen. Beim Car Sharing werden im Gegensatz zum Car Pooling nicht einzelne Fahrten gemeinsam durchgeführt, sondern mehrere Fahrer können (hintereinander) das gleiche Auto nutzen. Das Forschungsteam wollte auch wissen, wie die Interviewpartner die Relevanz dieser Ansätze beurteilen und welche weiteren Lösungsstrategien für eine Effizienzsteigerung im Verkehr gesehen werden. Ein grosser Frageblock beschäftigte sich mit der Abschätzung des Potenzials von Car Pooling und die persönliche Haltung gegenüber einer Nutzung dazu. Eine Frage widmete sich der Hemmung zur Nutzung des Car Poolings und weitere fokussierten auf Förder- und Verbesserungs-

möglichkeiten. Einige Antworten konnten ausgezählt und grafisch umgesetzt werden. Alle weiteren Fragen waren offen ausgestaltet und in der Folge werden die Antworten sinn- gemäss zusammengefasst und als Text aufgeführt. Die detaillierten Antworten sind struk- turiert nach Unternehmen und Geschlecht protokolliert und in Anhang B nachzulesen.

4.3.3 Die Befragten Unternehmen und die ausgewählten Interviewpartner

Für die Interviews konnten drei Unternehmen mit insgesamt 30 Interviewpartnern gewon- nen werden. Es haben je 15 Frauen und 15 Männer an den Interviews teilgenommen. Al- le drei Unternehmen haben sowohl an der Befragung (Kapitel 4.2) als auch an den Inter- views teilgenommen.

Tabelle 4: Profil der Unternehmen, welche an den Interviews teilgenommen haben.

Firma	Betätigungsfeld	Mitarbeiter- zahl	Anzahl Inter- viewpartner	Zeitraum der Be- fragung	m/w
A	Forschungsunternehmen	1'200	10	Juni 2010	5 / 5
B	Öffentliche Verwaltung	400	10	August 2010	7 / 3
C	Industriebetrieb	380	10	Januar 2011	3 / 7

4.3.4 Frage 1: Erfahrungen mit Car Pooling

Das Interview wurde mit einer Frage nach den persönlichen Erfahrungen mit Car Pooling eröffnet. Wenn die interviewte Person über eigene Erfahrung mit Car Pooling verfügt, wurde nachgefragt in welchem Bereich.

Wortlaut der Fragen

Haben Sie Erfahrungen mit Car Pooling?

Wenn ja: in welchem Zusammenhang (Arbeit/Freizeit/Sport...)

Antwortoptionen

Positiv / negativ – warum?

Alle 30 Interviewpartner aus den drei Unternehmen haben diese Fragen beantwortet. Die Mehrheit verfügt über positive Erfahrungen mit Car Pooling. Von den 15 befragten Frau- en haben 9 mit ja und 6 mit nein geantwortet. Bei den 15 befragten Männern liegen die Antworten bei 10 ja und 5 nein.

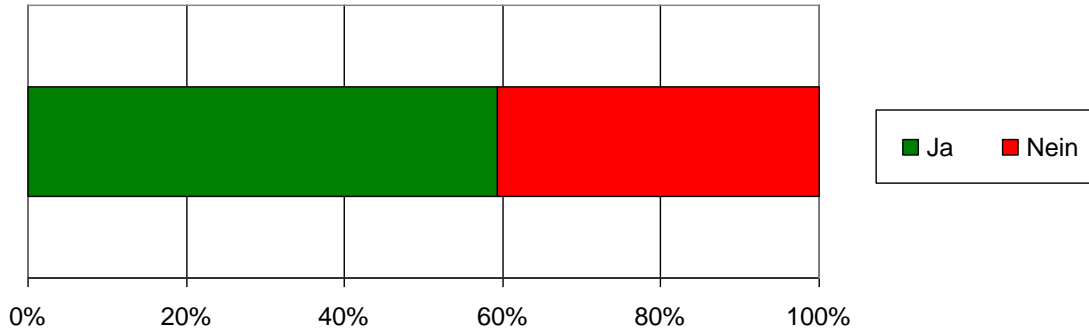


Abbildung 20: Interviewpartner, Anteil Erfahrungen mit Car Pooling

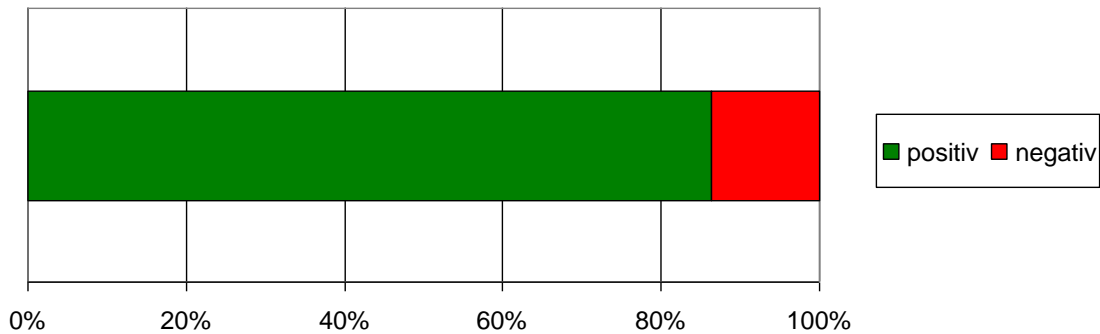


Abbildung 21: Verhältnis positive und negative Erfahrungen

Auswertung der ergänzenden Angaben zu den oben gestellten Fragen:

Von den 19 Personen, welche die Frage nach den Erfahrungen mit Car Pooling positiv beantwortet haben, wenden das Mitfahren vor allem in der Freizeit (Sport) an; nur wenige setzen das Car Pooling für das Arbeitspendeln ein. Häufig genannter Grund sind auch die eingesparten Kosten. Viele der Interviewpartner kennen das Car Pooling aus der Studentenzeit.

4.3.5 Frage 2: Kenntnis von Car Sharing

Damit für das weitere Interview die Abgrenzung zu Car Sharing gemacht werden konnte, wurden die Kenntnis sowie die Nutzung des Angebots abgefragt.

Wortlaut der Frage
Kennen Sie das Angebot Car Sharing? Benutzen Sie dieses über das Geschäft oder privat?

Antwortoptionen
Ja / Nein

Alle 30 Interviewpartner aus den drei Unternehmen haben diese Fragen beantwortet. Das Car Sharing Angebot ist in einem hohen Ausmass bekannt (70 bis 100%). 8 Frauen und 12 Männer kennen das Car-Sharing-Angebot. Die Nutzung für geschäftliche Zwecke orientiert sich an der Ausrichtung des Unternehmens und variiert je nach Situation in den Unternehmen. Das Forschungsunternehmen in der Nordwestschweiz arbeitet mit dem Car Sharing Anbieter zusammen, entsprechend hoch ist die geschäftliche Nutzung. Bei den beiden anderen Unternehmen überwiegt die private Nutzung. Schlecht bekannt und genutzt ist das Car Sharing bei den Interviewpartnern aus der Westschweiz. Acht der

zehn befragten MitarbeiterInnen aus der Westschweiz kennen das Car-Sharing-Angebot nicht.

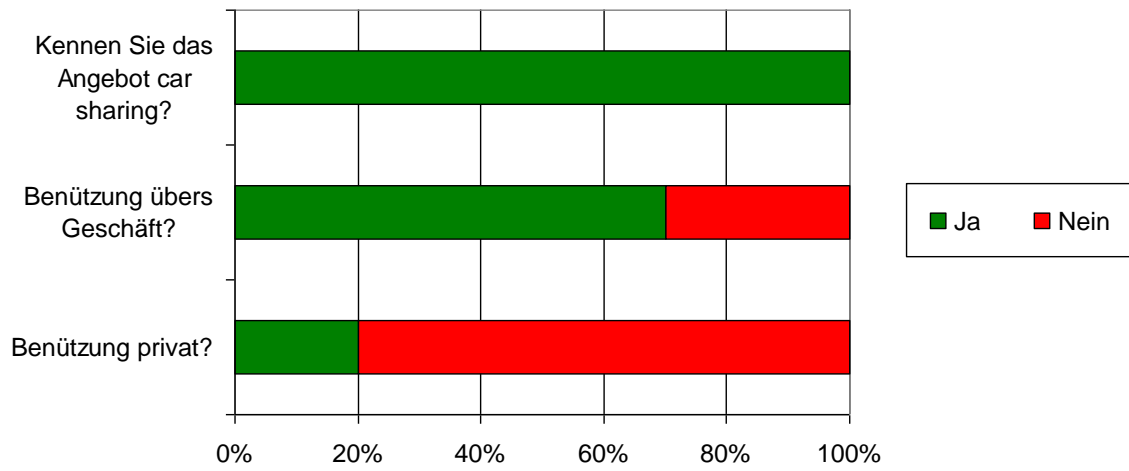


Abbildung 22: Antworten aus Unternehmung A (Forschungsunternehmen)

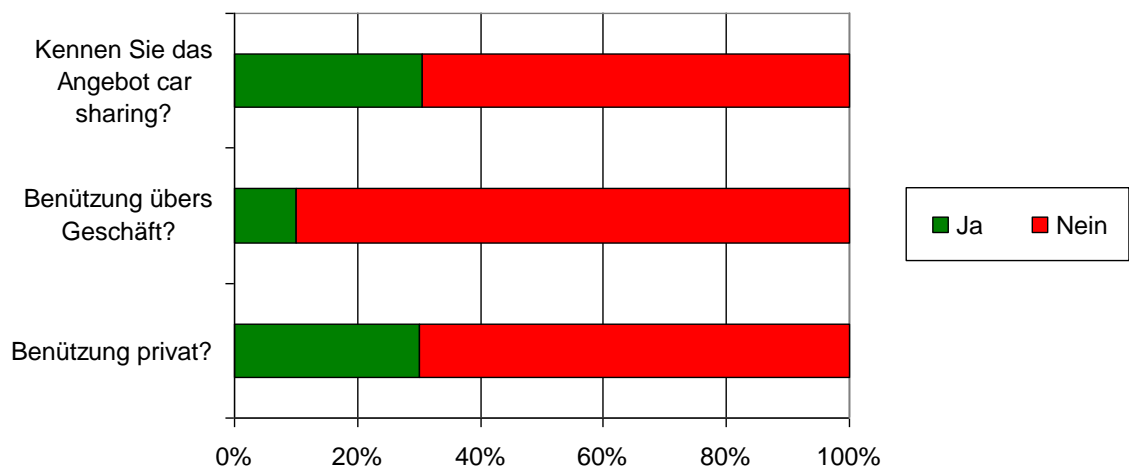


Abbildung 23: Antworten aus Unternehmung B (öffentliche Verwaltung)

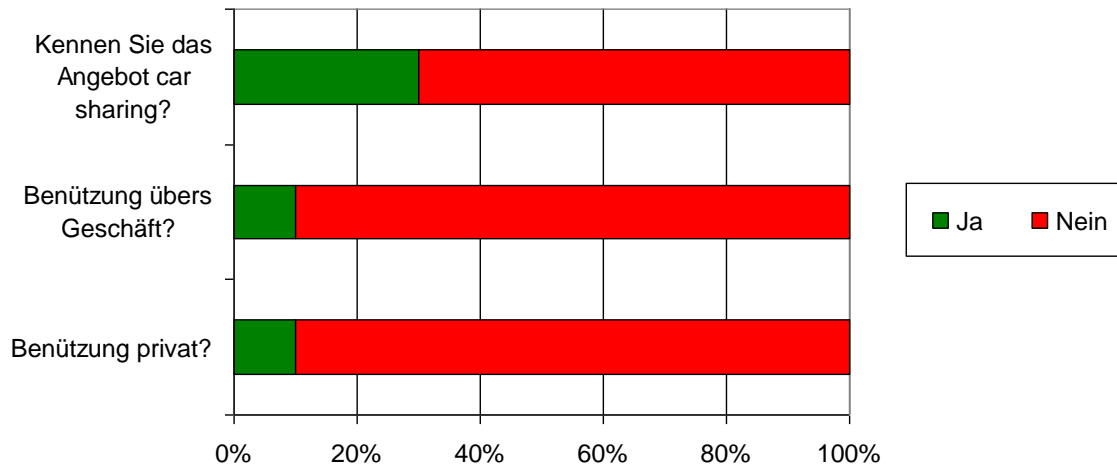


Abbildung 24: Antworten aus Unternehmung C (Industriebetrieb)

4.3.6 Frage 3: Car Pooling und Car Sharing als sinnvolle Ansätze erkannt

Mit dieser Frage versuchen wir herauszufinden, ob die Interviewpartner die Ansätze Car Pooling und Car Sharing als sinnvolle bzw. weiter zu verfolgende Stossrichtungen betrachten.

Wortlaut der Fragen

Betrachten Sie Car Pooling und Car Sharing als sinnvolle Ansätze?

Antwortoptionen

Ja/ nein

Optional

Begründung

Alle 30 Interviewpartner aus den drei Unternehmen haben diese Fragen beantwortet. 24 der Befragten bestätigen, dass beide Ansätze, insbesondere aber das Car Sharing als sinnvoll erachtet werden. 6 Interviewpartner betrachten die Ansätze als eher nicht sinnvoll oder bezweifeln den Nutzen, insbesondere des Car Pooling. Bei den eher negativen Äusserungen stehen die Abhängigkeit und die Einschränkungen im Vordergrund.

4.3.7 Frage 4: Weitere Ansätze für Effizienzsteigerung im Verkehr

Wir wollten von den Interviewpartnern hören, welche Vorstellung sie zur Forderung nach Effizienzsteigerung im Verkehr haben.

Wortlaut der Frage

Welche weiteren Ansätze sehen sie um die geforderte Effizienzsteigerung im Verkehr zu erreichen?

Antworten

Offene Formulierung

29 der 30 Interviewpartner haben diese Frage beantwortet. Die Vorschläge zielen überwiegend in die Richtung Förderung, Attraktivierung und Vergünstigung des öffentlichen Verkehrs. Grosse Zustimmung haben auch Massnahmen der aktiven Nachfragebeeinflussung (Mobilitätsmanagement) und Massnahmen, welche den motorisierten Individualverkehr unattraktiver und teurer machen. Einzelne weisen auf das Schaffen von speziellen Spuren zur Bevorzugung von Fahrzeugen mit hoher Auslastung (High Occupancy

Vehicle Lane) hin oder auf die Verbesserungsmöglichkeiten der Informationen durch neue Technologien.

4.3.8 Frage 5: Gesellschaftliche Akzeptanz des Car Pooling

Mit diesen Fragen versuchte das Forschungsteam am eher bekannten Car Sharing anzuknüpfen und herauszuhören, ob für das Car Pooling eine ähnliche Entwicklung und gesellschaftliche Bedeutung zu erwarten ist.

Wortlaut der Fragen

Welche Rahmenbedingungen müssen geschaffen werden, um das Car Pooling zu fördern?

Wo liegen die Hinderungsgründe für eine breite Entwicklung des Car Poolings?

Antwortoptionen

Offene Formulierung

29 der 30 Interviewpartner haben diese Fragen beantwortet. Das Hauptgewicht bei den Antworten liegt bei den Hinderungsgründen und weniger bei den Fördervorschlägen.

Zur ersten Frage nach den Verbesserungen der Rahmenbedingungen wurden am meisten genannt die Harmonisierung der Arbeitszeit, mehr Werbung – auch Imagewerbung gekoppelt mit einem positiven Engagement des Staates, das Schaffen von finanziellen und organisatorischen Anreizen (Parkplatz- und Trassenbevorzugungen für Car Pooler) sowie die Förderung der Information und Informationstechnologien. Mehrfach erwähnt wurde auch, dass eine Option für die Rückfahrt bestehen muss.

Bei den Hinderungsgründen wurden folgende genannt, geordnet nach Häufigkeit der Nennung:

- Zweifel an Vertrauen und Sicherheit
- Zu wenig Flexibilität (Arbeitszeit)
- Einschränkung der individuellen Freiheit
- Egoismus ist stark
- Unsicherheiten in der Zuverlässigkeit
- Fehlende Privatsphäre
- Offene Fragen rund um die Versicherung

4.3.9 Frage 6: Einschätzung des Potenzials von Car Pooling im persönlichen Umfeld

Nachdem die eher allgemeine, gesellschaftliche Betrachtung abgefragt wurde, sollen die nachstehenden Fragen Auskunft geben zum persönlichen Umfeld des Interviewpartners.

Wortlaut der Fragen:

Wie schätzen Sie das Potenzial des Car Poolings in Ihrem Umfeld:

A) In Ihrem Unternehmen für Pendlerfahrten?

B) In Ihrem privaten Umfeld für Einkaufs- und Freizeitfahrten?

Antwortoptionen
 Die Befragten konnten unter drei Antwortvarianten wählen: hoch, mittel, tief

Alle 30 Interviewpartner haben diese Fragen beantwortet.

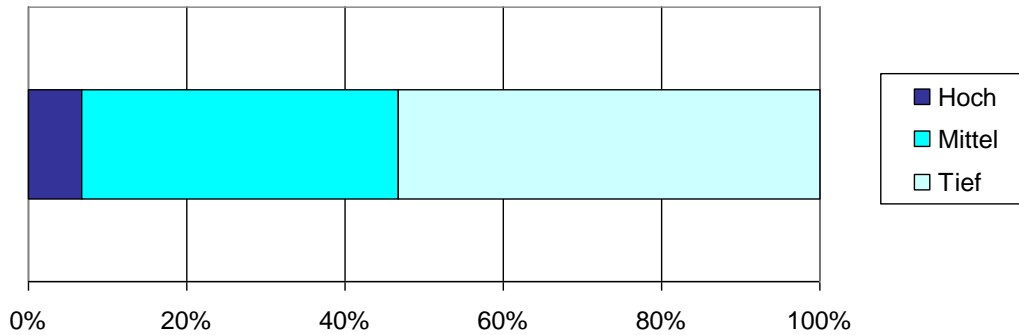


Abbildung 25: Einschätzung des Potenzials in Unternehmen.

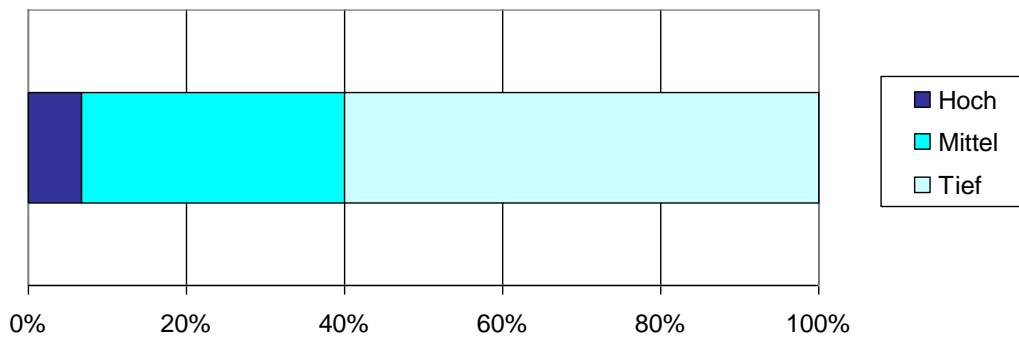


Abbildung 26: Einschätzung des Potenzials im privaten Umfeld (Einkaufen, Schule, Freizeit).

4.3.10 Frage 7: Persönliche Haltung zum Car Pooling

Vom gesellschaftlichen zum persönlichen Umfeld nun die Frage nach der eigenen Bereitschaft, Car Pooling für die eigenen Wege einzusetzen.

Wortlaut der Fragen
 Können Sie sich das Car Pooling für Ihre Wege vorstellen?
 Zum Beispiel beim Pendeln zur Arbeit, zum Sport, in der Freizeit?

Antwortoptionen
 Ja / nein
 Wenn ja, in welchem Bereich?

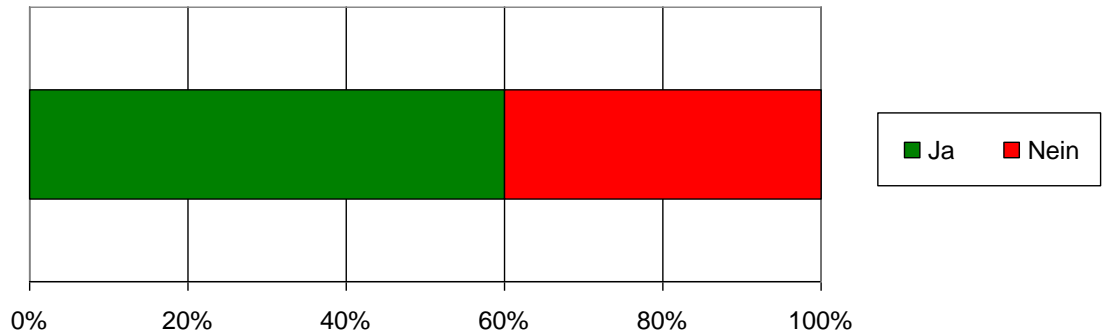


Abbildung 27: Persönliche Haltung zum Car Pooling: Nutzung für private Wege?

Von den 30 Interviewpartnern haben 18 Personen die Fragen eher positiv beantwortet. Die Frage nach den bevorzugten Bereichen lässt keine eindeutige Präferenz erkennen. Am deutlichsten fallen die möglichen Anwendungen aus zugunsten des Pendelns und zum Sport. Wobei immer gleich auf die Notwendigkeit der Harmonisierung der Arbeitszeiten sowie auf gute Informationsplattformen verwiesen wird. 10 Interviewpartner haben ganz klar mit nein geantwortet, für ein Drittel der Befragten kommt die Option Car Pooling nicht in Frage.

4.3.11 Frage 8: Worin besteht die Hemmung zur Benutzung von Car Pooling

Mit dieser zentralen Frage möchten wir heraushören, wo die Haupthindernisse liegen für eine Benutzung des Car Pooling.

Wortlaut der Fragen

Was hemmt Sie persönlich in der Benutzung des Car Poolings?

Antworten zu den nachstehenden Bereichen

Beim Pendeln/ um Sport / in der Freizeit

Alle 30 Interviewpartner aus den drei Unternehmen haben diese Fragen beantwortet. Insgesamt fallen die Antworten von Männern und Frauen ähnlich aus. Einzig das Hemmnis, mit Fremden zu fahren wird vor allem bei Frauen betont.

Die Hemmnisse sind entsprechend der Häufigkeit der Nennung zusammengefasst und nachstehend aufgelistet.

Auf alle Anwendungen bezogen sind: **Individualität, Freiheit, Bequemlichkeit und Privatsphäre** zentrale Werte, die erst aufgrund einer Knappheit oder starken Verteuerung hinterfragt und verändert würden. Weitere wichtige Themen welche die Anwendung von Car Pooling blockieren, sind die **Sicherheit, das Vertrauen in den Fahrstil und die Zuverlässigkeit** der Fahrt zum vereinbarten Zeitpunkt. Explizit gefordert wird beispielsweise eine Professionalität des Fahrservices. Von einigen Interviewpartnern wurde auch die Unsicherheit in Bezug auf die Bezahlung und die fehlende Preistransparenz aufgeführt.

Beim Pendeln wird als häufigster Grund die **Arbeitszeit und der Verlust an Flexibilität** genannt. Einige verweisen auf das gute ÖV-Angebot aufgrund dessen kein Bedürfnis nach Car Pooling entsteht.

Das Problem der Organisation der Fahrvermittlung wurde lediglich von einer Person erwähnt. Die technische Abwicklung der Vermittlung von Angebot und Nachfrage steht bei den Hemmnissen nicht im Vordergrund.

4.3.12 Frage 9: Vorschläge an Arbeitgeber zur Förderung Car Pooling

Mit den nachstehenden Fragen drehen wir die Denkweise um und fragen nicht nach den Hemmnissen, sondern nach Massnahmen und Möglichkeiten, wie das Car Pooling für Arbeits- und Pendlerfahrten gefördert werden kann.

Wortlaut der Frage

Haben Sie konkrete Vorschläge was Ihr Arbeitgeber tun kann um das Car Pooling für Arbeits- und Pendlerfahrten attraktiver zu machen?

Antwortoptionen

Offene Formulierung im Sinne von Tipps

Alle 30 Interviewpartner aus den drei Unternehmen haben diese Frage beantwortet. Im Vordergrund stehen Vorschläge zum **Einrichten einer Plattform zur Information und Fahrtenvermittlung**. Diese Massnahme wurde von 16 Interviewpartnern vorgeschlagen.

18 Befragte schlagen Massnahmen vor, welche in Richtung **finanziellen Anreize** gehen. Als Massnahme explizit erwähnt ist die **Bevorzugung bzw. Vergünstigung von Parkplätzen für Car Pooler**. Massnahmen, welche auf die Beeinflussung des Verhaltens zielen, werden häufig im Zusammenhang mit einem Mobilitätsmanagement erwähnt.

Obwohl bei der Frage nach den Hemmnissen die **Arbeitszeit** als starker Hinderungsgrund für das Car Pooling genannt wurde, werden von lediglich 4 Interviewpartner Massnahmen zur Arbeitszeit vorgeschlagen. Die vorgeschlagenen Verbesserungen gehen dabei in zum Teil konträre Richtung. Es zeigt sich eine gewisse Ratlosigkeit im Umgang mit diesem Problem.

Einzelne Nennungen fallen auf die **Organisation von Rückfahrten** und den Vorschlag eines **Bezahlmodells**. Als wichtig erachtet wurde auch die **Sensibilisierung und Bewerbung** von Car Pooling.

4.3.13 Frage 10: Fördermassnahmen für Car Pooling in der Freizeit

Ergänzend zur vorstehenden Frage wollen wir hören, wie das Car Pooling in der Freizeit und zum Einkaufen gefördert werden kann.

Wortlaut der Frage

Welche Massnahmen könnten die Verwendung des Car Poolings in den Bereichen Sport/Freizeit und Einkauf erhöhen?

Antwort

Offene Formulierung

27 Interviewpartner aus den drei Unternehmen haben diese Fragen beantwortet. Insgesamt entsteht der Eindruck, dass eine Förderung im Bereich Freizeit schwieriger zu gestalten ist. Im Vordergrund der Massnahmen steht die Sensibilisierung über Werbung, TV-Werbung und Promotionen. Am besten zu bearbeiten scheint das Thema über einen organisierten Verein zu sein. Das Einrichten einer Informations- und Vermittlungsplattform wird deutlich weniger genannt als bei den Fördermassnahmen in Unternehmen. Hier fehlt offenbar eine logisch erkennbare, gemeinsame Basis. Aus diesem Grund orientieren sich die Vorschläge gerne an organisierten Körperschaften wie Vereine, Senioreneinrichtungen und Retailer. Es wird vorgeschlagen, dass Retailer eine aktive Rolle in der Förderung des Car Pooling im Einkaufsverkehr übernehmen könnten.

4.3.14 Frage 11: Überzeugende Argumente pro Car Pooling

Hier wollen wir hören, was das auslösende Moment wäre, den Interviewpartner zum überzeugen Car Pooler zu machen?

Wortlaut der Frage

Welche schlagende Argument / Angebot würde Sie zum Car Pooler machen?

Antwort

Offen Formulierung

28 Interviewpartner haben diese Fragen beantwortet. Für 7 Befragte gibt es kein schlagendes Argument für das Praktizieren von Car Pooling. 2 Befragte (aus der Westschweiz) bekennen sich als bereits heute schon überzeugte Car Pooler. 6 Befragte nennen Umweltargumente für eine Verhaltensänderung als ausschlaggebendes Moment; einige haben auch bereits gehandelt, besitzen kein Auto und benutzen ÖV und allenfalls Car Sharing. Befragte welche Umweltargumente genannt haben, beziehen sich dabei auf die Energiefrage, das Potenzial zur Reduktion von CO₂-Emissionen, allgemein zur Verkehrsreduktion und es wird auch die bessere Wirtschaftlichkeit genannt.

Die Bereitschaft auf das Car Pooling zurückzugreifen ist beim Arbeitspendeln am grössten, sofern Arbeitszeiten und Arbeitswege harmonisiert werden können, Zeit eingespart werden kann und Anreize finanzieller oder organisatorischer Natur gewährt werden.

4.3.15 Frage 12: Anforderungen an eine ideale Fahrtenvermittlung

Mit Frage 12 holen wir die Wünsche ab bezüglich Anforderungen und Komfort an die Fahrtenvermittlung. Die Antworten zeigen auf, wie die Vorstellungen und Erwartungen bezüglich Technologieverwendung ist.

Wortlaut der Frage

Wie sollte die ideale Fahrtenvermittlung aussehen?

(Kommunikationsmittel, Reservationsvorlauf, Auswahlkriterien etc.)

Antworten

Offene Formulierung

Alle 30 Interviewpartner aus den drei Unternehmen haben zu dieser Frage Vorschläge gemacht. Nebst der Internetplattform, Anwendungen über Smartphones mit Apps werden vor allem für ältere und nicht so technikaffine Menschen die Einrichtung von Callcenter-Diensten gefordert. Folgende Fragen bzw. Eigenschaften sollten abgedeckt werden:

- Bezahlmodell
- Eingabe von Profilen / Auswahlkriterien
- Rückfahr-Optionen
- Vertragliche Vereinbarung anbieten
- Interaktive Angebote, welche schnell und unkompliziert zu bedienen sind

Einzelne Interviewpartner betonen, dass Fahrgemeinschaften aufgrund von persönlichen Kontakten entstehen sollen. Da kommt eine gewisse Skepsis gegenüber der anonymen Vermittlung zum Ausdruck welche mit den Bedenken bezüglich Vertrauens korreliert.

4.3.16 Fazit aus den Interviews

Das Ziel der Interviews war, bei den Gesprächspartnern über verschiedene Perspektiven und Fragenkonstellationen die Hemmnisse für eine Anwendung von Car Pooling auszuloten. Weiter wollte das Forschungsteam hören, welche Massnahmen und Anreize das Praktizieren von Car Pooling fördern könnte.

Aus den Gesprächen geht deutlich hervor, dass nicht primär technische Unzulänglichkeiten vom Einsatz von Car Pooling abhalten. Vielmehr liegen die Gründe im Bereich der **Emotionen und der Kultur**. Eine überwiegende Mehrheit stimmt der These, dass sowohl Car Sharing als auch Car Pooling sinnvolle Ansätze in der Mobilität sind, zu. Bereits bei Frage 5 nach der gesellschaftlichen Akzeptanz des Car Pooling werden die Gründe genannt, welche anschliessend immer wieder aufgezählt werden, weshalb dieser Ansatz nicht zum Durchbruch kommt. Je näher die Frage an die einzelne Person herankommt desto klarer werden (noch) nicht erfüllbare Anforderungen genannt und so Argumente für die Nicht-Anwendung des Car Poolings aufgezählt.

Bei der Frage nach überzeugenden Argumenten zur Nutzung des Car Poolings sind die Antworten einzig in Bezug auf das Arbeitspendeln konkret. Offenbar ist – ausser beim Sport – eine breite Anwendung des Car Poolings eher nicht vorstellbar. Insgesamt ouden sich zwei der total dreissig Befragten als überzeugte Car Pooling Nutzer. Beide Personen stammen aus der Westschweiz. Die Gespräche zeigen, dass dort wo sich die Menschen kennen und oder gemeinsame Destinationen vorhanden sind, eher eine Offenheit für die Anwendung von Car Pooling besteht. Bei Pendlerfahrten kann die Nutzung durch ein Anreizsystem, integriert in ein umfassendes Mobilitätsmanagement mit Sensibilisierungsmassnahmen, sowie das Einrichten einer Vermittlungsplattform gefördert werden. Ein starker Anreiz ist die Parkplatzbewirtschaftung mit finanziellen oder organisatorischen Vorteilen, gekoppelt mit einem Malus-System für „Alleinfahrer“.

4.4 Die Simulationen

4.4.1 Vorgehen

Für die Durchführung der Simulationen konnten fünf Unternehmen gewonnen werden. Vier von ihnen haben nur einen Standort bzw. die Untersuchung wurde auf einen Standort beschränkt. Beim fünften Unternehmen wurden drei Standorte innerhalb der gleichen Stadt untersucht, so dass für die Simulation insgesamt sieben Standorte zur Verfügung standen.

In die Simulation einbezogen wurden jeweils nur Mitarbeiter, welche mit dem Auto zur Arbeit fahren. In der Regel wurden die Mitarbeiter nach dem Kriterium ausgewählt, dass sie einen Mitarbeiterparkplatz der Firma haben. Wie die Befragung in den Unternehmen zeigt, haben aber nicht alle, die hauptsächlich mit dem Auto pendeln, einen solchen Parkplatz (vgl. Kapitel 4.2.2). Eigentlich gäbe es also noch zusätzliche Mitarbeiter, die jeweils in die Simulation einzubeziehen gewesen wären. Aus praktischen Gründen konnte das aber nicht getan werden. Andererseits kann es auch Mitarbeiter geben, die wohl einen Parkplatz der Firma haben, diesen aber nur sporadisch benutzen und deshalb für Fahrgemeinschaften wenig geeignet sind (z.B. Aussendienstmitarbeiter, welche häufig von zu Hause direkt zum ersten Kunden fahren).

Tabelle 5: Eigenschaften der in die Simulation einbezogenen Unternehmen.

Firma	Betätigungsfeld	Region	Standorte	Zeitpunkt der Datenerfassung	Einbezogene Mitarbeiter	Durchschnittsdistanz Wohnort-Arbeitsplatz
Firma A	Maschinenbau	Thun	1	April 2008	300	13.9km
Firma B	Versicherung	Winterthur	3	Dezember 2008	273/107/385	23.5km/26.0km/20.8km
Firma C	Bank	Zürich	1	Oktober 2009	328	26.8km
Firma D	Versicherung	Bern	1	November 2010	73	22.8km
Firma E	Gütertransport	Genf	1	Juni 2009	220	56.5km

Die Anzahl der in die Simulation einbezogenen Mitarbeiter in den verschiedenen Unternehmen ist in Tabelle 5 dargestellt, zusammen mit weiteren Eigenschaften dieser Unternehmen. Wesentlich für die Simulation ist neben der Lage der Unternehmensstandorte (mehr oder weniger starke Kanalisierung der Zufahrtsrouten) auch die durchschnittliche Distanz zwischen dem Wohnort der Mitarbeiter und dem Unternehmensstandort. Diese ist in der Tabelle ebenfalls aufgeführt, wobei jeweils die Distanz der günstigsten Route auf der Strasse berechnet wurde. Die Firma D in der Tabelle ist das gleiche Unternehmen wie die in die Befragungen einbezogene Firma 4 gemäss Tabelle 1. Die Firma E hat die Spezialität eines sehr hohen Anteils an Grenzgängern aus Frankreich von fast 50%.

Die beteiligten Unternehmen lieferten für jeden Standort eine Liste derjenigen Mitarbeiter, welche in die Simulation einbezogen werden sollten. Die Liste enthielt für jeden Mitarbeiter die Adresse des Wohnorts. Aus Datenschutzgründen wurden keine Namen von Mitarbeitern angegeben und in einigen der Unternehmen wurden die Adressen bewusst „unscharf“ gehalten (z.B. durch Weglassen der Hausnummer), damit keine Rückschlüsse möglich waren, wer hinter den Listeneinträgen steht. Ebenfalls keine Angaben wurden erhoben zur Stellung der Mitarbeiter in der Firma. Es wurde also davon ausgegangen, dass wenn eine Bereitschaft zur Bildung von Fahrgemeinschaften besteht, diese unabhängig davon ist, welche Stellung mögliche Fahrpartner in der Firma haben.

In der Liste konnten die Unternehmen auch Angaben zu den Arbeitszeiten jedes aufgeführten Mitarbeiters eintragen (jeweils Arbeitsbeginn und Arbeitsende). Von dieser Möglichkeit machte nur ein Unternehmen (Firma A gemäss obenstehender Tabelle) Gebrauch. Die anderen mussten nur aufgrund allgemeiner Kenntnisse zu den angebotenen Arbeitszeitmodellen simuliert werden. Der Einfluss einer genaueren Kenntnis der Arbeitszeit auf das Simulationsresultat wird in Kapitel 4.4.5 genauer untersucht.

Eine weitere Möglichkeit für die Unternehmen bestand darin, Mitarbeitende zu bezeichnen, welche in Fahrgemeinschaften nur die Rolle des Fahrers übernehmen können, weil sie das Auto am Arbeitsplatz brauchen (z.B. Aussendienstmitarbeiter, welche das Geschäftsfahrzeug auch für die Fahrt zur Arbeit verwenden). Keines der Unternehmen konnte aber zu dieser Eigenschaft von Mitarbeitenden genauere Angaben liefern, d.h. die Listen enthielten keine entsprechenden Einträge. Der Anteil der einbezogenen Mitarbeitenden, welche einen Eintrag in der Liste haben müssten, kann aus den Resultaten der Befragung grob abgeschätzt werden (vgl. Kapitel 4.2), aber welche der Mitarbeitenden den Eintrag benötigen würden, bleibt unbekannt. Es wurden deshalb nach dem Zufallsprinzip Mitarbeitende ausgewählt und in der Liste mit einem Eintrag als fixe Fahrer versehen.

Für die Simulation wurde die Software RideShare eingesetzt, welche die in Kapitel 2.2.3 dargestellten Anforderungen eines automatischen Matching nach vorgegebenen Kriterien erfüllt. Es wurde jede Liste separat bearbeitet. Beim Unternehmen mit drei Standorten wurde für jeden Standort eine Liste erzeugt mit den Mitarbeitenden, welche an diesem Standort arbeiten. Die Simulation wurde für einen normalen Arbeitstag gemacht, d.h. es wurde angenommen, dass die in der Liste enthaltenen Mitarbeiter an den angegebenen Zeiten zur Arbeit erscheinen und auch zu den angegebenen Zeiten die Rückfahrt nach Hause antreten. Die Verarbeitung der Listen bestand aus folgenden Schritten:

- **Geokodierung.** Bei diesem Schritt geht es darum herauszufinden, wo sich die in der Liste aufgeführten Adressen auf einer Strassenkarte befinden. Als Resultat ergibt dieser Bearbeitungsschritt die geographischen Koordinaten der Adresse. Im Prinzip läuft die Verarbeitung automatisch. Es kann aber sein, dass die Adresse nicht gefunden wird (z.B. weil sie falsch geschrieben ist oder weil das verwendete Adressverzeichnis unvollständig oder falsch ist). Dann wurde von Hand korrigiert. In einigen wenigen Fällen, in denen die genaue Adresse nicht im Adressverzeichnis enthalten war, musste auf eine Adresse in unmittelbarer Nachbarschaft ausgewichen werden. Die Verfälschung macht in der Regel in den Fahrzeiten maximal eine Minute und in den Distanzen einige hundert Meter aus, was sich auf das Resultat der Simulation nicht auswirkt. Ohnehin konnte die Geokodierung dort, wo die Hausnummern unterdrückt wurden, nicht exakt sein.

- **Routenberechnung.** Berechnet wurde die günstigste Route für einen Personwagen vom Wohnort (d.h. der aus der Geokodierung für die Wohnadresse erzeugten Koordinate) zum Firmenstandort und vom Firmenstandort zum Wohnort. Bei der Optimierung der Route wurden die Fahrzeit zu 90% und die Fahrstanz zu 10% berücksichtigt. Resultat der Routenberechnung ist die Distanz und die Fahrzeit.
- **Zeitstreuung.** Eine Fahrgemeinschaft kann nur zustande kommen, wenn die Arbeitszeiten der Beteiligten genügend gut übereinstimmen. In fast allen Fällen waren, wie weiter oben erläutert, die genauen Arbeitszeiten nicht bekannt. Um nicht nur die Idealsituation simulieren zu können, in welcher alle Arbeitszeiten genau übereinstimmen, wurde nach einem Zufallsprinzip in die Arbeitszeiten der Mitarbeitenden eine zeitliche Streuung eingebaut. Diese Streuung ist verteilt über eine bestimmte Zeitspanne (d.h. die früheste und späteste der gestreuten Arbeitszeiten können nicht mehr als diese Zeitspanne auseinander liegen) und ist so angelegt, dass tendenziell mehr Arbeitszeiten um die Mitte der Zeitspanne liegen (was einer tatsächlichen Situation z.B. bei Gleitzeit gut entsprechen dürfte). Als Parameter für die Simulation kann dann eine Zeittoleranz gewählt werden. Fahrgemeinschaften können dann gebildet werden, wenn die Arbeitszeiten aller Beteiligten nicht mehr als die Zeittoleranz auseinander liegen. Massgebend für das zu ermittelnde Potenzial von Fahrgemeinschaften ist nicht, wie viele Minuten für die Zeittoleranz gewählt werden, sondern nur die Länge der Toleranz im Vergleich zur vorgegebenen Zeitspanne. Angenommen wurde, dass die Dauer der Arbeit für alle Mitarbeiter am gleichen Standort gleich ist, dass also eine Fahrgemeinschaft für die Fahrt zur Arbeit auch für die Rückfahrt nach Hause möglich ist.
- **Matching.** Für alle Mitarbeitenden auf einer Liste wurde untersucht, mit welchen anderen Mitarbeitenden der gleichen Liste sie eine Fahrgemeinschaft eingehen könnten. Ein Paar aus zwei Mitarbeitenden, welche eine Fahrgemeinschaft eingehen können, wird als ein Match bezeichnet. Berechnet wurden alle Matches. Voraussetzung für einen Match war, dass wie oben erläutert die Abweichung der Arbeitszeiten nicht mehr als die Zeittoleranz beträgt. Als zweite Voraussetzung wurde verlangt, dass die Umwegzeit des Fahrers, um die Passagiere an ihrem Wohnort abzuholen bzw. dorthin zurück zu bringen (verglichen mit seiner Fahrzeit auf dem direkten Weg), insgesamt nicht mehr ausmacht als eine vorgegebene Zeit, die maximale Umwegzeit. Angenommen wurde, dass alle Mitarbeitenden sowohl Fahrer als auch Passagier sein können. Wer in welchem Match welche Rolle hat, ergibt sich aus der Situation: Es kann sein, dass eine Person auf halber Strecke zum Arbeitsplatz ohne grossen Umweg eine andere abholen und zur Arbeit bringen kann. Die andere Person müsste aber zuerst eine längere Strecke in die Gegenrichtung des Arbeitsplatzes fahren, um die erste Person abzuholen. Es kann aber auch sein, dass beide Personen nahe beieinander wohnen und deshalb beide keinen grossen Umweg haben, um die jeweils andere abzuholen, was bedeutet, dass es zwischen den beiden Personen zwei Matches gibt, beide mit je vertauschten Rollen. Selbstverständlich waren dort, wo eine Person fix die Rolle des Fahrers zugewiesen hatte, nur entsprechende Matches möglich. Zum Vornherein ausgeschlossen wurden zudem Matches, bei denen die Umwegdistanz des Fahrers grösser ist als die Mitfahrdistanz des Passagiers. Sie würden sich nicht lohnen, da der Fahrer durch seinen Umweg mehr verlieren würde als der Passagier dadurch gewinnen würde, dass er mitfahren kann.
- **Bildung der Fahrgemeinschaften.** Sind einmal alle Matches erzeugt, d.h. alle Möglichkeiten, wer mit wem eine Fahrgemeinschaft bilden kann, dann geht es darum, aus diesen eine Auswahl zu treffen und damit konkret Fahrgemeinschaften zusammenzustellen. Es können nicht alle gefundenen Matches umgesetzt werden. Wenn z.B. ein Match als Grundlage für eine Fahrgemeinschaft gewählt wird, dann sind alle weiteren Matches der Person, welche die Rolle des Passagiers übernehmen soll, hinfällig, weil diese Person nur mit einem Fahrer mitfahren kann. Die weiteren Matches der Person, welche als Fahrer ausgewählt wurde, kommen nur noch dann in Betracht, wenn die Person in ihnen auch wieder die Rolle des Fahrers hat. Die weiteren Matches lassen sich dann verwenden,

um die gebildete Fahrgemeinschaft durch zusätzliche Passagiere zu ergänzen. Somit fallen bei jeder gebildeten Fahrgemeinschaft eine Reihe von Matches weg. Vorgegeben wurde eine maximale Anzahl Passagiere pro Fahrgemeinschaft. Selbstverständlich kann nicht bei jeder Fahrgemeinschaft die Maximalzahl erreicht werden – wenn es für den Fahrer nicht genug Matches gibt, müssen Plätze in seinem Auto leer bleiben. Ein zusätzliches Kriterium war für die Fahrgemeinschaften zu erfüllen: Die Umwegzeit des Fahrers muss nicht nur für das Abholen jedes einzelnen Passagiers, sondern insgesamt zum Abholen aller Passagiere (bzw. zum Abladen auf der Rückfahrt von der Arbeit nach Hause) nicht mehr als die vorgegebene maximale Umwegzeit betragen. Die Fahrgemeinschaften wurden nach einem Zufallsprinzip gebildet: Es wurde irgendeine Person aus der Mitarbeiterliste ausgewählt und geschaut, welche Fahrgemeinschaft diese Person bilden kann. Wenn die Fahrgemeinschaft gebildet war, wurde eine zufällige Person von ausserhalb der eben gebildeten Fahrgemeinschaft gewählt und überprüft, welche Fahrgemeinschaft sie bilden kann, etc. Am Schluss blieben meist Personen, die noch in keiner Fahrgemeinschaft waren, aber auch keine verbleibenden Matches hatten, so dass angenommen wurde, dass sie ihre Fahrt zur Arbeit und zurück alleine absolvieren.

Die erwähnten, in den Verarbeitungsschritten verwendeten Parameter wie die Zeittoleranz, die maximale Umwegzeit und die Anzahl der Passagiere, wurden als globale Parameter geführt, d.h. als solche, die für alle Personen innerhalb einer Liste gleich sind. Es wäre technisch problemlos möglich gewesen, diese Parameter individuell zu gestalten. Dadurch wäre es aber schwieriger geworden, das Resultat einer Simulation zu interpretieren. So kann man Aussagen machen wie: „Wenn sich die maximale Umwegzeit verdoppelt, dann hat das auf das Potenzial für Fahrgemeinschaften die und die Auswirkungen“.

Die eingesetzte Software ist auch in der Lage, Fahrgemeinschaften zu bilden, welche sich für die Hinfahrt zur Arbeit und die Rückfahrt in der Zusammensetzung unterscheiden. Das ist dann relevant, wenn die Dauer der Arbeit unterschiedlich sein kann. Es kann dann sein, dass für die Hinfahrt zwei Mitarbeiter eine Fahrgemeinschaft bilden können (der Unterschied des Arbeitsbeginns also innerhalb der Zeittoleranz liegt), dass dies aber für die Rückfahrt nicht möglich ist, weil das Arbeitsende der beiden weiter auseinander liegt. Das ist für den Fahrer nicht weiter tragisch – er fährt schlimmstenfalls allein nach Hause. Der Passagier hat aber sein Auto zu Hause und ist deshalb auch für den Rückweg wieder auf eine Fahrgemeinschaft angewiesen. Konkret bedeutet das, dass sich für die Fahrgemeinschaften eine weitere Bedingung ergibt: Fahrgemeinschaften für die Hinfahrt kommen nur zustande, wenn alle Passagiere auch für die Rückfahrt eine Fahrgemeinschaft als Passagier haben. Umgekehrt kommen Fahrgemeinschaften für die Rückfahrt nur zustande, wenn alle Passagiere auch für die Hinfahrt eine Fahrgemeinschaft als Passagier haben. In der vorliegenden Untersuchung bestand die Schwierigkeit nur bei derjenigen Firma, welche die Arbeitszeiten der Mitarbeiter explizit ermittelt hatte, und Unterschiede bezüglich Hin- und Rückfahrt gab es auch da nur für sehr wenige Mitarbeiter.

Bisher dargestellt wurde ein Durchlauf einer Simulation. Am Ende kann aus den Resultaten der verschiedenen Verarbeitungsschritte eine Reihe von Grössen berechnet werden, welche sich dann in der Auswertung unter verschiedenen Durchläufen vergleichen lassen:

- Aus dem Matching ergibt sich die Gesamtzahl der Matches und daraus die durchschnittliche Zahl von Matches pro Mitarbeiter.
- Auch aus der Gesamtzahl der Matches ergibt sich der durchschnittliche Anteil anderer Mitarbeiter, mit denen ein Mitarbeiter eine Fahrgemeinschaft bilden könnte.
- Aus der Bildung der Fahrgemeinschaften ergibt sich die Gesamtzahl gebildeter Fahrgemeinschaften, was der Anzahl Fahrer in Fahrgemeinschaften entspricht.

- Weiter ergibt sich die Anzahl der Passagiere in Fahrgemeinschaften, was auch der Anzahl durch Fahrgemeinschaften eingesparter Fahrten und damit der Anzahl am Arbeitsplatz nicht benötigter Parkplätze entspricht (da bei den betrachteten Listen davon ausgegangen wird, dass jeder, der nicht als Passagier einer Fahrgemeinschaft seinen Arbeitsweg zurücklegt, dies als Fahrer mit seinem eigenen Auto tun würde).
- Je mehr Mitarbeiter in einer Fahrgemeinschaft Aufnahme finden, umso erfolgreicher ist der Durchlauf. Der Anteil dieser Mitarbeiter an den gesamten Mitarbeitenden auf der Liste ist ein Mass für den Erfolg der Fahrgemeinschaftsbildung.
- Ebenfalls aus der Bildung der Fahrgemeinschaften berechnen lässt sich der durchschnittliche Besetzungsgrad der Fahrzeuge. Ohne Fahrgemeinschaften ist dieser 1 (jeweils nur der Fahrer ist im Auto), mit Fahrgemeinschaften ist er höher. Untersucht wurde jeweils nur der Besetzungsgrad bei der Ankunft am Arbeitsplatz bzw. dem Losfahren für die Rückfahrt.
- Man kann nicht nur die Anzahl Personen bestimmen, die in einer Fahrgemeinschaft Aufnahme finden, sondern auch die Gesamtdistanz der Fahrten dieser Personen (auf direktem Weg, d.h. unter Vernachlässigung der Umwegfahrten). Man kann diese mit der Gesamtdistanz aller Fahrten auf der Liste vergleichen und erhält wiederum ein Mass für den Erfolg der Fahrgemeinschaftsbildung – nun nicht auf der Basis der Anzahl Personen, sondern der zurückgelegten Distanzen.
- Für jede der gebildeten Fahrgemeinschaften kann man die eingesparte Distanz berechnen. Das ist die Summe der Distanzen, welche die Passagiere auf direktem Weg zurücklegen müssten (die durch die Fahrgemeinschaft also wegfallen) abzüglich der Umwegdistanz des Fahrers. Die eingesparten Distanzen kann man über alle Fahrgemeinschaften aufsummieren und erhält damit die eingesparte Gesamtdistanz, welche man mit der ursprünglichen Gesamtdistanz (ohne Fahrgemeinschaften) vergleichen kann. Das ist die zentrale Grösse bezüglich der Wirkung von Fahrgemeinschaften. Aus ihr lässt sich zum Beispiel auch die Einsparung im Energieverbrauch oder beim CO₂-Ausstoss berechnen.

Die Simulation besteht aus einer Reihe von Durchläufen, wobei nicht nur immer wieder andere Mitarbeiterlisten als Input verwendet werden, sondern auch jedes Mal Parameter anders eingestellt werden können. Drei Parameter, welche variiert wurden, sind weiter oben bereits erwähnt: die Zeittoleranz, die maximale Umwegzeit und die maximale Anzahl Passagiere pro Fahrgemeinschaft. Zwei weitere Parameter wurden eingeführt, um ein zusätzliches Spektrum an Situationen abzudecken, welche für Fahrgemeinschaften andere Voraussetzungen schaffen:

- Es wurde die Möglichkeit geschaffen, einen Anteil an Mitarbeitern vorzugeben, welche in einer Fahrgemeinschaft nur als Fahrer teilnehmen können. Dadurch wurde auf den Mangel eingegangen, dass einerseits gemäss Befragungen oft das Hindernis besteht, dass Mitarbeiter auf ihr Auto angewiesen sind und deshalb nur als Fahrer Fahrgemeinschaften eingehen können, und dass andererseits keine Angaben über konkrete Mitarbeiter verfügbar waren, auf welche dies zutrifft. Es wurden einfach Mitarbeiter bis zum vorgegebenen Anteil zufällig ausgewählt und ihnen die Rolle des Fahrers fest zugeschrieben, d.h. in allen ihren Matches mussten sie die Rolle des Fahrers haben.
- Weiter wurde die Möglichkeit geschaffen, einen Anteil von Mitarbeitern vollständig aus den Fahrgemeinschaften auszuschliessen. Zwei Situationen können dadurch abgebildet werden: Erstens dass Mitarbeiter von ihrer Einstellung her grundsätzlich nicht bereit sind, eine Fahrgemeinschaft einzugehen. Und zweitens dass es eine Gruppe von Mitarbeitenden gibt, die ganz andere Arbeitszeiten hat als die übrigen. Es muss dann getrennt untersucht werden, wie weit innerhalb dieser Gruppe Fahrgemeinschaften möglich sind und wie weit sich die Fahrgemeinschaften bilden lassen.

meinschaften durch den Wegfall der Gruppe unter den verbleibenden Mitarbeitenden reduzieren. Für beides kann der eingeführte Parameter verwendet werden. Einmal kann der Anteil von Fahrgemeinschaften ausgeschlossener Mitarbeiter auf die Grösse der Gruppe eingestellt werden um die Fahrgemeinschaften unter den übrigen Mitarbeitenden zu bestimmen, und einmal kann er auf die Grösse der übrigen Mitarbeitenden eingestellt werden, um die Fahrgemeinschaften innerhalb der Gruppe zu bestimmen. Zusammengerechnet ergeben sich alle Fahrgemeinschaften im Unternehmen in der Situation der Gruppe mit speziellen Arbeitszeiten. Selbstverständlich lässt sich analog auch die Situation von mehreren Gruppen mit speziellen Arbeitszeiten (z.B. in Betrieben mit teilweiser Schichtarbeit) behandeln.

Wie wurden nun die Parameter konkret variiert? Es war von Anfang an klar, dass nicht alle möglichen Kombinationen von Parameterwerten durchgespielt werden konnten. Bei 5 Parametern und zum Beispiel pro Parameter durchschnittlich 10 Werten ergäbe das mit 7 Listen 350 Durchläufe, was niemals zu bewältigen gewesen wäre. Es wurde deshalb für jeden Parameter ein Standardwert festgelegt. Es wurden dann immer ein oder maximal zwei Parameter variiert und die andern Parameter auf dem Standardwert belassen. So ergibt sich auf effiziente Weise ein „Gefühl“ für das Potenzial von Fahrgemeinschaften und es lässt sich die Relevanz verschiedener Einflüsse einfach abschätzen. Die Standardwerte für die Parameter sind in Tabelle 6 aufgeführt, zusammen mit einer kurzen Begründung, warum sie so gewählt wurden. Die Begründung ist zweifellos an einigen Stellen nicht sehr belastbar und letztlich bleiben die Standardwerte willkürlich. Wichtiger als diese Werte sind ohnehin die Reihen von Simulationsdurchläufen, in welchen die Parameter einzeln variiert werden.

Tabelle 6: Standardwerte für die der Simulation in den Unternehmen zugrunde gelegten Parameter.

Parameter	Standardwert	Begründung
Zeittoleranz	50% der Zeitspanne	Die Zeittoleranz wird bezogen auf die künstlich eingeführte Zeitstreuung (siehe oben), bei welcher die Ankunftszeiten der Hinfahrt bzw. Abfahrtszeiten der Rückfahrt nach dem Zufallsprinzip innerhalb einer Zeitspanne gestreut werden. Bei Werten über 100% der Zeitspanne ändern sich die gefundenen Matches und Fahrgemeinschaften nicht mehr. 0% als anderes Extrem ergibt keine Fahrgemeinschaften. 50% liegt in der Mitte der sinnvollen Werte.
Maximale Umwegzeit	5 Minuten	Die Befragungen ergaben, dass 5 Minuten für die meisten Mitarbeiter das Äusserste noch Tolerierbare ist. Die effektiven Umwegzeiten werden in vielen Fällen unterhalb des Maximalwertes liegen.
Maximale Anzahl Passagiere	4	4 Plätze neben dem Fahrer hat praktisch jedes Auto. Es gibt keine Hinweise auf Hindernisse, diese Plätze auch zu füllen. Wenn schon eine Bereitschaft für eine Fahrgemeinschaft da ist, dann vermutlich auch für eine besonders effiziente.
Anteil fester Fahrer	10%	Die Befragungen ergaben, dass ein signifikanter Anteil der Mitarbeiter nur die Rolle des Fahrers übernehmen kann. Ein zu grosser Wert hätte aber offensichtlich insbesondere Fahrgemeinschaften mit mehreren Passagieren massiv erschwert.
Anteil in die Bildung der Fahrgemeinschaften einbezogener Mitarbeiter	100%	Die Idee war, die Anzahl für Fahrgemeinschaften zur Verfügung stehender Mitarbeiter eher über die Wahl des auszuwertenden Unternehmens zu steuern, als über eine künstliche Einschränkung innerhalb aller Unternehmen. Die Einschätzung war, dass das kleinste Unternehmen mit nur 73 einbezogenen Mitarbeitern ohnehin am unteren Ende der für Fahrgemeinschaften noch sinnvollen Unternehmensgrösse liegt.

4.4.2 Einfluss der Reihenfolge

Wenn auf einer Vermittlungsplattform Fahrgemeinschaften gebildet werden, dann ist davon auszugehen, dass ein beliebiger Mitarbeiter damit beginnt, nach Fahrgemeinschaften zu suchen. Er wird, da er der erste ist, keine Fahrpartner finden. Es folgt ein beliebiger weiterer Fahrpartner und möglicherweise noch weitere, bis die erste Fahrgemeinschaft zustande kommt. Allmählich kommen dann weitere Fahrgemeinschaften dazu. Wenn alle Mitarbeiter, welche dies wollen, sich auf der Vermittlungsplattform eingetragen und nach Fahrpartnern gesucht haben, dann wird das Resultat vorliegen: eine gewisse Anzahl von Fahrgemeinschaften mit einer bestimmten Anzahl an Passagieren und einer gewissen eingesparten Gesamtdistanz (vgl. Kapitel 4.4.1) etc. Die Frage ist, ob das Resultat abhängt von der Reihenfolge, in welcher die Mitarbeiter die Vermittlungsplattform benutzt und nach Fahrpartnern gesucht haben. Die Antwort ist ja! Es kann gut sein, dass ein Mitarbeiter frühzeitig in eine Fahrgemeinschaft eingebunden wird, welche wohl den Vermittlungskriterien entspricht, aber nicht sehr gut ist (d.h. etwa wenig Möglichkeiten hat, zusätzliche Passagiere aufzunehmen, und eine kurze Mitfahrtdistanz im Vergleich zum Umweg des Fahrers hat). Hätte dieser Mitarbeiter später die Vermittlungsplattform benutzt, dann hätte er möglicherweise seine idealen Fahrpartner gefunden und eine sehr gute Fahrgemeinschaft gebildet, welche er nun wegen der minderwertigen Fahrgemeinschaft verpasst. Er hätte durch Auswählen seiner idealen Fahrpartner vielleicht einige von ihnen davon abgehalten, ebenfalls in eine schlechtere Fahrgemeinschaft zu gelangen etc. Insgesamt hätte durchaus ein signifikant besseres Resultat entstehen können.

Um das Resultat eines Simulationsdurchgangs bewerten zu können, ist es wichtig, die Auswirkung dieses Reihenfolgeeffekts zu kennen. Die Simulation wurde deshalb damit begonnen, eine Reihe von Durchgängen mit der gleichen Liste durchzuführen, bei welchen alle Parameter immer gleich waren. Nur die Reihenfolge der Einträge in der Liste wurde verändert, so dass jedes Mal für andere Mitarbeiter zuerst nach Fahrgemeinschaften gesucht wurde. Die Untersuchung wurde mit derjenigen Liste durchgeführt, bei welcher der grösste Effekt zu erwarten ist, also bei der Firma D mit der kleinsten Mitarbeiterzahl. Für die Parameter wurden die Standardwerte gewählt ausser beim Anteil fester Fahrer, wo der Wert 0 eingesetzt wurde, um zu vermeiden, dass auch immer andere Mitarbeiter als feste Fahrer betrachtet würden. Das Resultat ist in Abbildung 28 dargestellt. Exemplarisch wurden für 10 Durchläufe die Fahrzeugbelegung (oberer Teil) und die eingesparte Distanz im Vergleich zur Gesamtdistanz (unterer Teil) dargestellt.

Es zeigt sich, dass der Einfluss der Reihenfolge auch für kleine Firmen nicht sehr gross ist. Auf die durchschnittliche Fahrzeugbelegung ergibt sich ein Einfluss von etwas mehr als 0,1 Personen und die eingesparte Distanz variiert um etwas mehr als 4 Prozent.

Auch wenn der gemessene Einfluss der Reihenfolge klein ist, wurde bei den weiteren Simulationsdurchläufen so weit wie möglich versucht, ihn auszuschalten. Wenn etwa für eine Mitarbeiterliste eine Serie von Durchläufen ausgeführt wurde, bei denen nur ein Parameter variiert wurde, dann wurde darauf geachtet, dass die Reihenfolge der Mitarbeiter in diesen Durchläufen immer gleich ist. Damit ist beim Vergleich der Resultate innerhalb der Serie kein Reihenfolge-Effekt zu berücksichtigen, sondern nur beim Vergleich mit anderen Durchläufen oder bei der Interpretation der Absolutwerte.

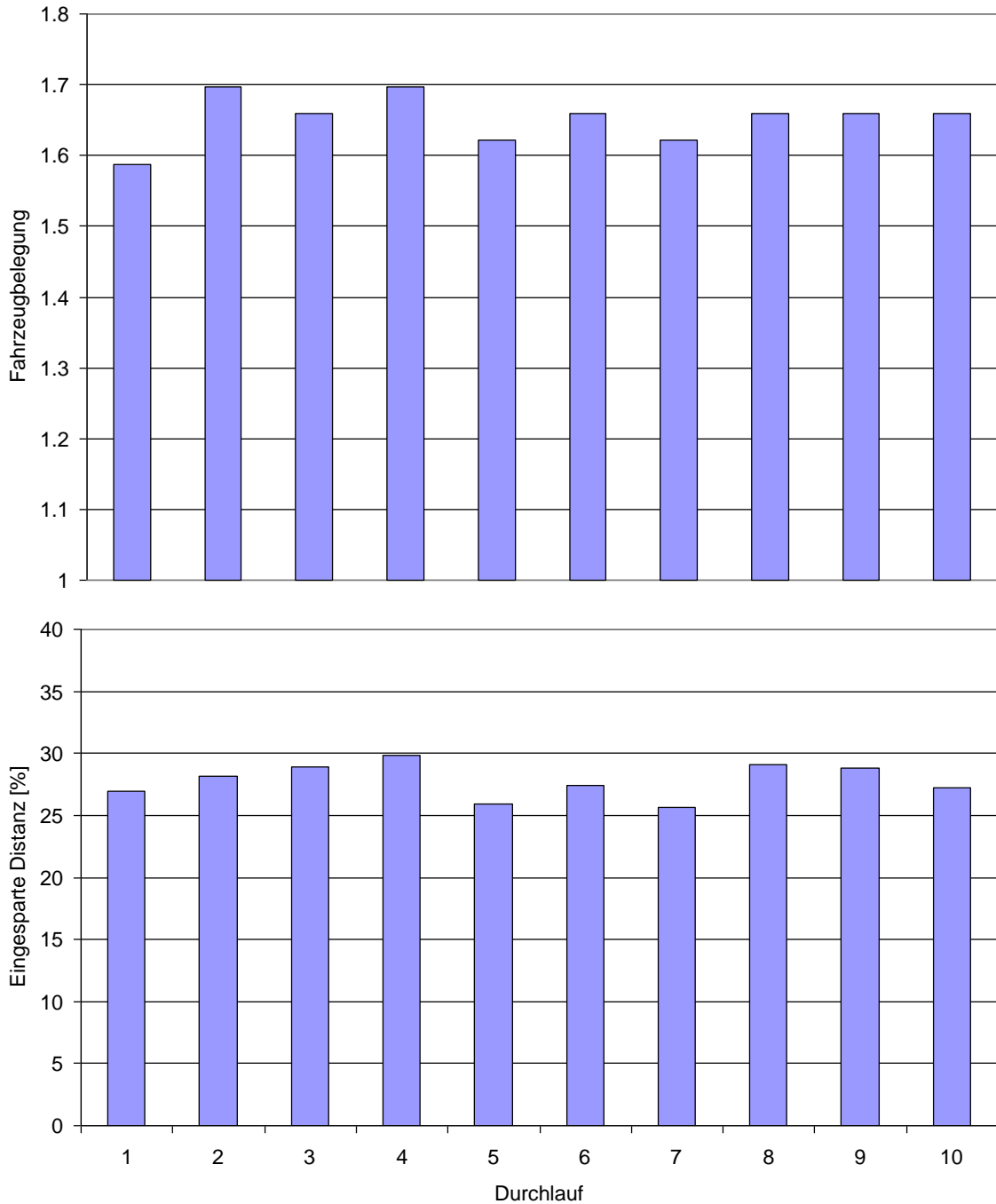


Abbildung 28: Einfluss der Reihenfolge der untersuchten Mitarbeiter auf das Resultat der gebildeten Fahrgemeinschaften. Vergleich von 6 Simulationsdurchläufen mit unterschiedlicher (zufälliger) Reihenfolge. Orange Datenpunkte (oben): Durchschnittliche Fahrzeugbelegung. Blaue Datenpunkte (unten): Anteil der eingesparten Distanz an der Gesamtdistanz ohne Fahrgemeinschaften in Prozent.

4.4.3 Vergleich der Unternehmen

Die für die Simulation relevanten Unterschiede zwischen den Unternehmen beschränken sich, da zu den Arbeitszeiten nicht genügend Informationen erfasst werden konnten, auf zwei Bereiche: die Grösse der Mitarbeiterlisten und die örtlichen Gegebenheiten, d.h. die Lage von Standort und Wohnadressen sowie das sie verbindende Strassennetz. Die Erwartung ist, dass grössere Unternehmen besser geeignet sind für die Bildung von Fahrgemeinschaften. Was das Strassennetz betrifft, dürfte sich positiv auswirken, wenn die Zufahrten zum Firmenstandort durch die topographischen Gegebenheiten stark kanali-

sirt sind und ein Grossteil der Wohnorte entlang dieser Zufahrtskanäle liegt. In diesem Sinn erwartet man, dass Firma A und Firma E, deren Standorte in eher gebirgigen Regionen liegen (und zusätzlich einen markanten See mit starker Kanalisierungswirkung in der Nähe haben), für Fahrgemeinschaften günstiger sind als die anderen.

Tabelle 7: Theoretisches Potenzial für Fahrgemeinschaften der untersuchten Standorte. Simuliert wurde die Bildung von Fahrgemeinschaften jeweils mit Standardwerten für die Parameter. Die Zahl hinter der Firmenbezeichnung bei der Firma B steht für den Standort.

Firma	Anteil Fahrer in Fahrgemeinschaft	Anteil Passagiere in Fahrgemeinschaft (= eingesparte Parkplätze)	Anteil Mitarbeiter ohne Fahrgemeinschaft	Durchschnittliche Fahrzeugbelegung	Eingesparte Distanz im Vergleich zur Situation ohne Car Pooling
Firma A	25.7%	65.3%	9.0%	2.88	47.33%
Firma B/1	28.6%	55.3%	16.1%	2.24	41.64%
Firma B/2	23.4%	41.1%	35.5%	1.70	22.55%
Firma B/3	27.8%	59.0%	13.2%	2.44	43.79%
Firma C	28.0%	50.3%	21.7%	2.01	33.81%
Firma D	27.4%	43.8%	28.8%	1.78	33.53%
Firma E	27.3%	48.6%	24.1%	1.95	19.97%

Für den Vergleich der Unternehmen wurde als Erstes mit jeder der Mitarbeiterlisten ein Simulationsdurchgang mit Standardwerten für die Parameter gemacht. Das Resultat ist in Tabelle 7 dargestellt. Die Tendenz bestätigt sich, dass grössere Unternehmen ein grösseres Potenzial für Fahrgemeinschaften haben. Allerdings gibt es auch einzelne Werte, die unerwartet sind. So ist das kleinste Unternehmen, Firma D, sowohl bezüglich dem Anteil von Passagieren in den Fahrgemeinschaften als auch bezüglich Fahrzeugbelegung und eingesparter Distanz besser als der zweite Standort der Firma B, an dem doch deutlich mehr Mitarbeiter einbezogen wurden (107 im Vergleich zu 73). Auch bei den grössten Unternehmen gibt es eine Umkehr der erwarteten Rangfolge, indem Firma A besser abschneidet als der wesentlich grössere dritte Standort der Firma B und die ebenfalls grössere Firma C. Weiter schneidet Firma E im Vergleich zur Grösse vor allem bei der eingesparten Distanz sehr schlecht ab und hat da den schlechtesten Wert überhaupt. Eine mögliche Erklärung ist, dass es einen Zusammenhang gibt zwischen der mittleren Distanz zwischen den Wohnorten und dem Unternehmensstandort einerseits, und der durch Fahrgemeinschaften eingesparten Distanz andererseits. Tatsache ist, dass das Unternehmen mit der kürzesten Distanz der Arbeitswege, Firma A, überdurchschnittlich abschneidet und das Unternehmen mit der weitaus längsten Distanz der Arbeitswege, Firma E, besonders schlecht.

Interessant ist, dass unabhängig von der Grösse der Unternehmen der Anteil der Mitarbeiter, welche als Fahrer an einer Fahrgemeinschaft teilnehmen können, innerhalb von wenigen Prozentpunkten gleich ist. Es scheint so etwas wie eine ideale Anzahl von Fahrgemeinschaften im Vergleich zur Mitarbeiterzahl zu geben, die von der Grösse des Unternehmens und den geographischen Gegebenheiten unabhängig ist. Die Frage ist, von welchen anderen Parametern diese Anzahl abhängt und wie sich das Simulationsresultat verändert, wenn der Anteil fester Fahrer über diesen Idealwert hinaus wächst.

Um den Effekt der geographischen Situation um den Unternehmensstandort noch genauer zu untersuchen, wurde noch einmal mit allen Mitarbeiterlisten ein Simulationsdurchlauf gemacht. Nun wurde aber der Parameter des Anteils in die Bildung von Fahr-

gemeinschaften einbezogener Mitarbeiter so gewählt, dass sich für jede Liste die gleiche Zahl an Mitarbeitern ergab. Konkret wurde beim kleinsten Unternehmen, Firma D, der Wert auf 100% belassen, so dass 73 Mitarbeiter einbezogen wurden, und bei den grösseren Unternehmen wurde der Wert jeweils so eingestellt, dass sich auch 73 (zufällig ausgewählte) einbezogene Mitarbeiter ergaben. Dadurch war das Kriterium der Unternehmensgrösse eliminiert.

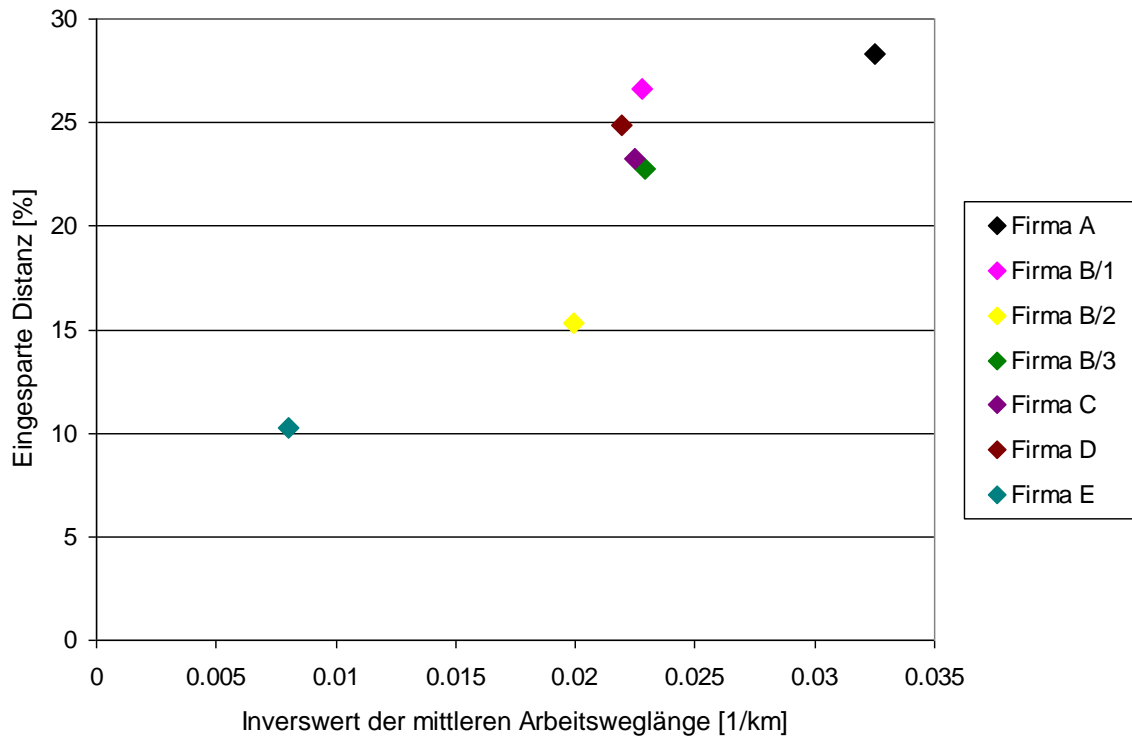


Abbildung 29: Durch Fahrgemeinschaften eingesparte Distanz (im Vergleich zur Gesamtlänge der Arbeitswege) für 73 zufällig ausgewählte Mitarbeiter aller Unternehmen in Abhängigkeit vom inversen Wert der mittleren Länge des Arbeitsweges.

Das Resultat ist in Abbildung 29 dargestellt. Die Spannweite der Werte für die durch Fahrgemeinschaften eingesparte Distanz gegenüber der ersten Auswertung hat von 27% auf ca. 18% abgenommen, ist damit aber immer noch wesentlich grösser als die Streubreite, welche durch die unterschiedliche Reihenfolge in der Auswertung erzeugt wird (vgl. Kapitel 4.4.2). Die geographischen Gegebenheiten scheinen also durchaus einen Einfluss zu haben und es lohnt sich, das Potenzial in jedem einzelnen Unternehmen durch Simulation zu untersuchen und nicht nur aus Kenngrössen auf dieses zu schliessen.

Wie weit nun der vermutete Zusammenhang zwischen mittlerer Distanz des Arbeitswegs und dem Einsparpotenzial durch Fahrgemeinschaften gegeben ist, ist eine Einschätzungsfrage. Liegen die Punkte in Abbildung 29 mehr oder weniger auf einer Linie von links unten nach rechts oben? Eine verlässliche Antwort kann sich erst ergeben, wenn zusätzliche Unternehmen untersucht werden. Sicher ist, dass es auch unter den Unternehmen mit praktisch gleich langem mittlerem Arbeitsweg (Firmen B/1, B/3, C und D) noch Unterschiede in der eingesparten Distanz gibt, dass also die örtlichen Gegebenheiten einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss haben.

4.4.4 Anzahl Passagiere

Da davon auszugehen ist, dass die Mitarbeitenden in einem Unternehmen in den meisten Fällen einen normalen fünfplätzig Personenwagen für die Fahrt zur Arbeit und zurück benutzen, hat die maximale Anzahl Passagiere in einer Fahrgemeinschaft ein Obergrenze von 4. Bereits mit einem Passagier ist eine Fahrgemeinschaft möglich. Untersucht

werden soll hier, wie weit die Erhöhung der Zahl maximal möglicher Passagiere das Potenzial für Fahrgemeinschaften erhöht.

Für die Untersuchung wurde die Firma B/3 und die Firma D verwendet, um die Spannweite des Einflusses der maximalen Passagierzahl aufzuzeigen. Es wurde je eine Serie von Durchläufen ausgeführt, bei der alle Parameter ausser der maximalen Anzahl Passagiere auf Standardwerte gesetzt wurde. Die Anzahl Passagiere wurde zwischen 1 und 4 variiert.

Das Resultat der Simulationsdurchgänge ist in Abbildung 30 dargestellt. Die oberen beiden Kurven stellen die Fahrzeugbelegung dar. Es fällt auf, dass nicht nur die maximale Anzahl Passagiere niemals beansprucht wird, sondern dass vielmehr zumindest bei der kleineren Firma D die Fahrzeugbelegung fast unabhängig ist von dieser maximalen Passagierzahl. Bei der wesentlich grösseren Firma B/3 nimmt die Fahrzeugbelegung anfänglich noch ein bisschen zu, um dann völlig abzuflachen. Auch die eingesparte Distanz zeigt ein ganz ähnliches Verhalten. Der Abflachungseffekt lässt sich gut erklären: Fahrgemeinschaften beruhen darauf, dass Mitarbeitende, welche weiter weg vom Unternehmensstandort wohnen, diejenigen mitnehmen, welche näher wohnen. Wenn es genügend Mitarbeitende hat, welche weit weg wohnen, dann reicht es, wenn jeder von diesen einen oder zwei davon auf der Strecke mitnimmt, um alle näher wohnenden in günstiger Mitnahme-Lage abzuholen. Wenn einige der Fahrer dann mehr Passagiere mitnehmen, bleiben für andere keine mehr, aber die Wirkung in Form der durchschnittlichen Fahrzeugbelegung und eingesparten Distanz bleibt gleich. Offensichtlich ist die kleinere Firma D ein Beispiel für diesen Effekt, indem dort auf jeden Fall genügend Fahrer vorhanden sind, welche die als Passagiere gut geeigneten Mitarbeitenden aufnehmen können, auch wenn jeder Fahrer nur einen Passagier aufnimmt. Bei der grösseren Firma B/3 müssen die Fahrer bis zu drei Passagiere aufnehmen können, damit alle möglichen Fahrgemeinschaften gebildet werden. Aber auch hier muss man sich nicht damit abmühen, 5 Personen in ein Auto zu setzen (1 Fahrer und 4 Passagiere), weil man praktisch immer auch eine bequemere Lösung hat, bei der nur 4 Personen im Auto sind und trotzdem alle an ihr Ziel kommen.

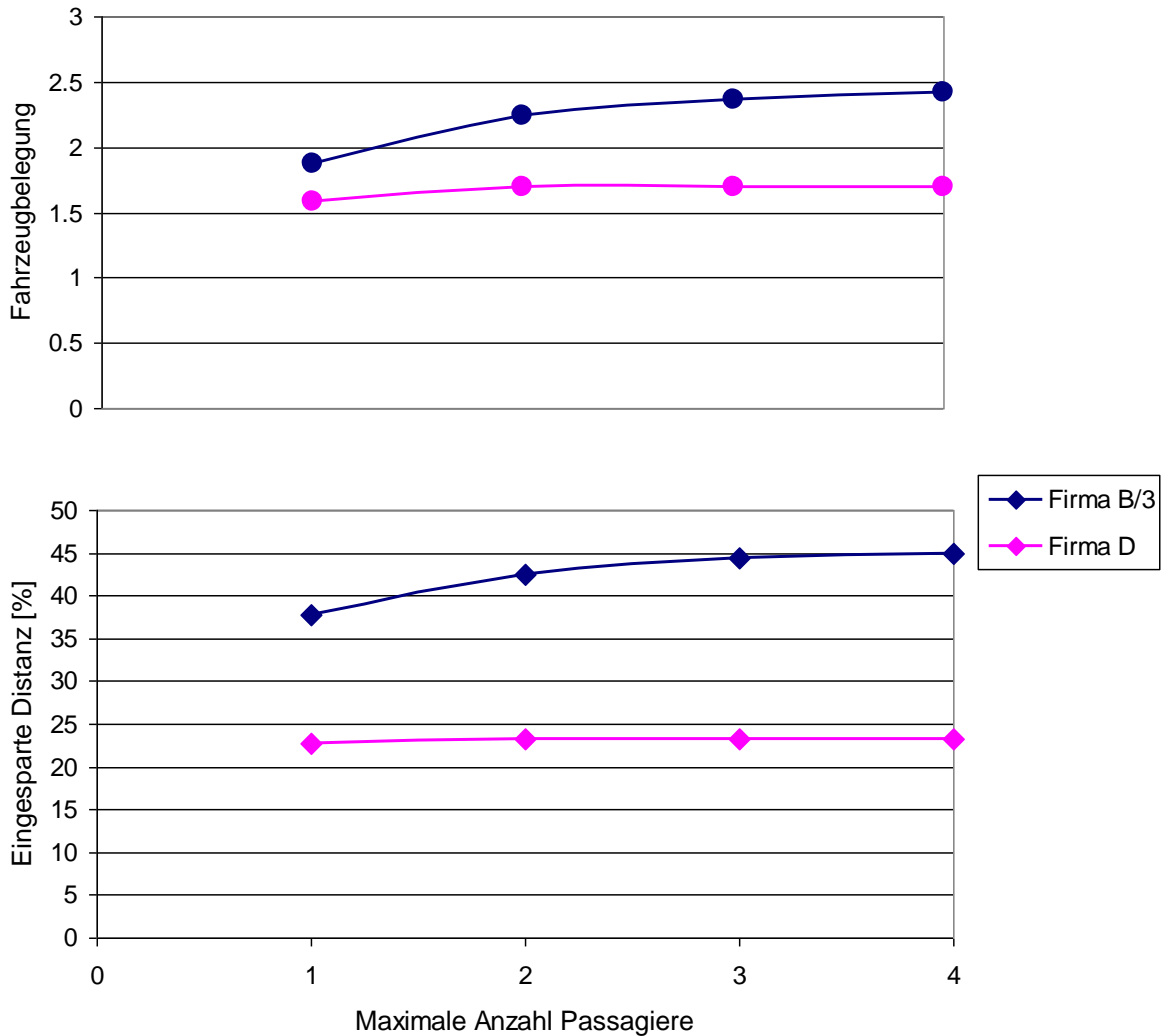


Abbildung 30: Abhängigkeit der durch Fahrgemeinschaften erreichten Fahrzeugbelegung (oben) und der eingesparten Fahrstanz (unten) von der maximalen Anzahl in die Fahrgemeinschaft einbezogener Passagiere für die Firma B/3 und die Firma D.

4.4.5 Zeittoleranz

Die Zeittoleranz gibt, wie in Kapitel 4.4.1 beschrieben, die Zeit an, welche ein Mitarbeiter bereit wäre vor seinem spätesten möglichen Arbeitsbeginn am Unternehmensstandort zu erscheinen, um mit anderen Mitarbeitern eine Fahrgemeinschaft bilden zu können, welche früher bei der Arbeit sein müssen. Die Zeittoleranz wird verglichen mit der Breite der Streuung des Arbeitsbeginns, wobei der Arbeitsbeginn jedes Mitarbeiters innerhalb dieser Streubreite jeweils durch ein Zufallsverfahren gewählt wurde.

Vorab stellt sich die Frage, welchen Einfluss das Resultat dieses Zufallsverfahren der Zeitstreuung (vgl. Kapitel 4.4.1) darauf hat, was das Potenzial für Fahrgemeinschaften bei einer bestimmten Zeittoleranz ist. Um das herauszufinden, wurde das Zufallsverfahren mehrmals wiederholt und anschliessend wurden jeweils in einem Simulationsdurchgang die Fahrgemeinschaften bestimmt um festzustellen, wie weit sie sich unterscheiden. In Abbildung 31 ist das Resultat für die 10 durchgeführten Durchgänge für die Firma D dargestellt. Firma D wurde wiederum gewählt, weil sie am kleinsten und damit der erwartete Einfluss am grössten ist. Für alle Parameter wurden Standardwerte eingesetzt ausser für den Anteil fixer Fahrer, der auf 0 gesetzt wurde. Dargestellt ist für jeden Durchgang der sich aus der Fahrgemeinschaftsbildung ergebende durchschnittliche Belegungsgrad der Fahrzeuge (oben) und die eingesparte Distanz (unten).

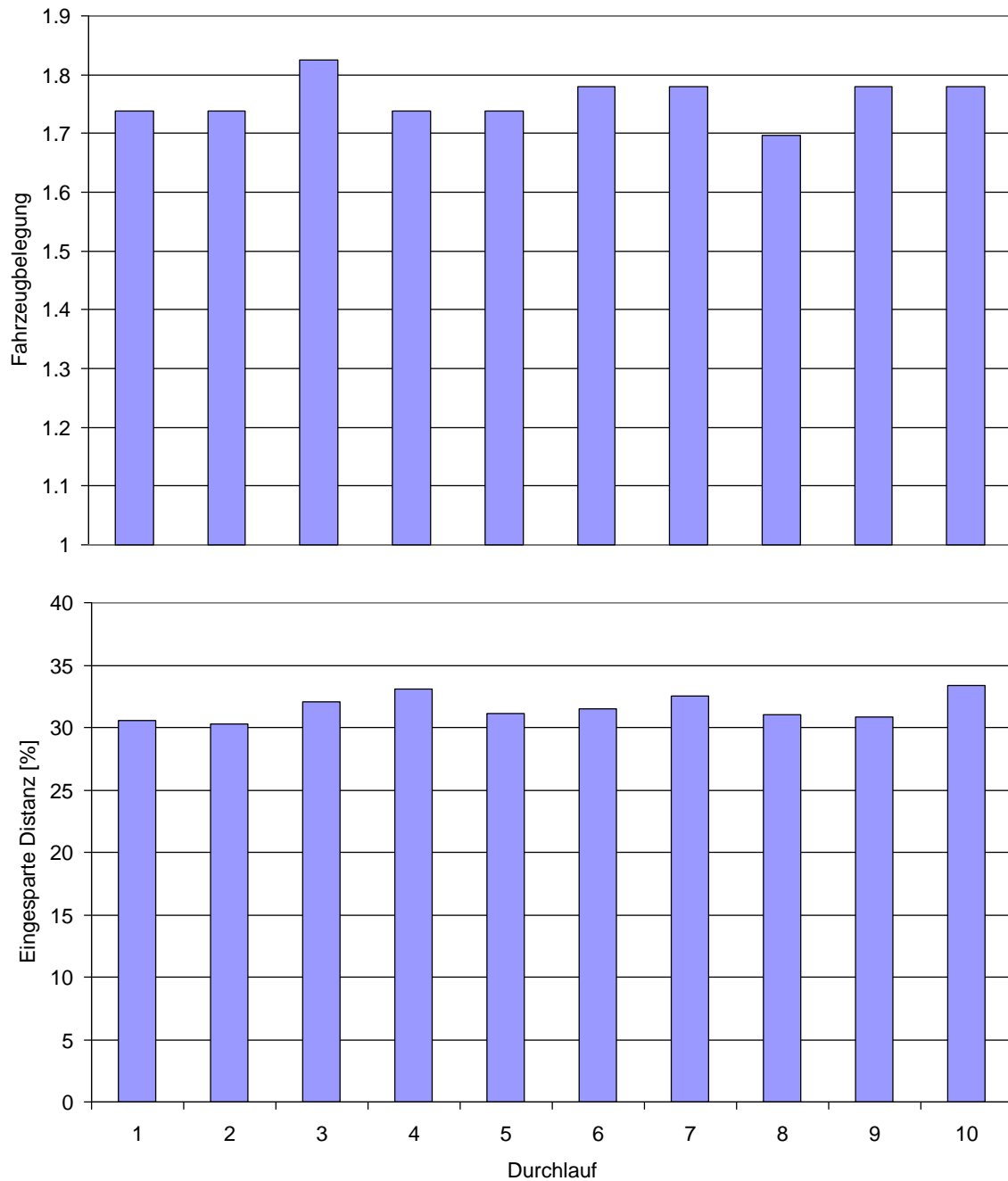


Abbildung 31: Einfluss der Zeitstreuung auf die Qualität der Fahrgemeinschaften. Dargestellt sind für die Firma D die Fahrzeugbelegung (oben) und die eingesparte Distanz (unten) für 10 verschiedene Simulationsdurchgänge mit jeweils neu ermittelter Zeitstreuung.

Es zeigt sich, dass die mittels Zeitstreuung erhaltenen unterschiedlichen Zeiten des Arbeitsbeginns auf die gefundenen Fahrgemeinschaften einen ähnlich grossen Einfluss haben, wie die Änderung der Mitarbeiter-Reihenfolge bei der Fahrgemeinschaftsbildung (vgl. Kapitel 4.4.2). Bei der Fahrzeugbelegung ist der Einfluss eher grösser und bei der eingesparten Distanz leicht kleiner. Die nun folgenden Auswertungen mit variiertem Zeittoleranz sind im Zusammenhang mit diesem Resultat zu sehen. Zu bemerken ist, dass bei den Simulationsdurchgängen mit unterschiedlicher Zeittoleranz die Zeiten des Arbeitsbeginns nicht verändert wurden, so dass die erhaltenen Werte relativ zueinander nicht unter dem Einfluss unterschiedlicher Zeitstreuung stehen. Aber wenn man die Absolutwerte interpretieren will, dann ist wegen diesem Einfluss eine gewisse Vorsicht geboten.

Die Qualität der Fahrgemeinschaften in Abhängigkeit von der Zeittoleranz (in Schritten von 1/6 der Streubreite) ist wiederum für die Firmen B/3 und D in Abbildung 32 dargestellt. Für die Parameter ausser der Zeittoleranz wurden die Standardwerte gewählt.

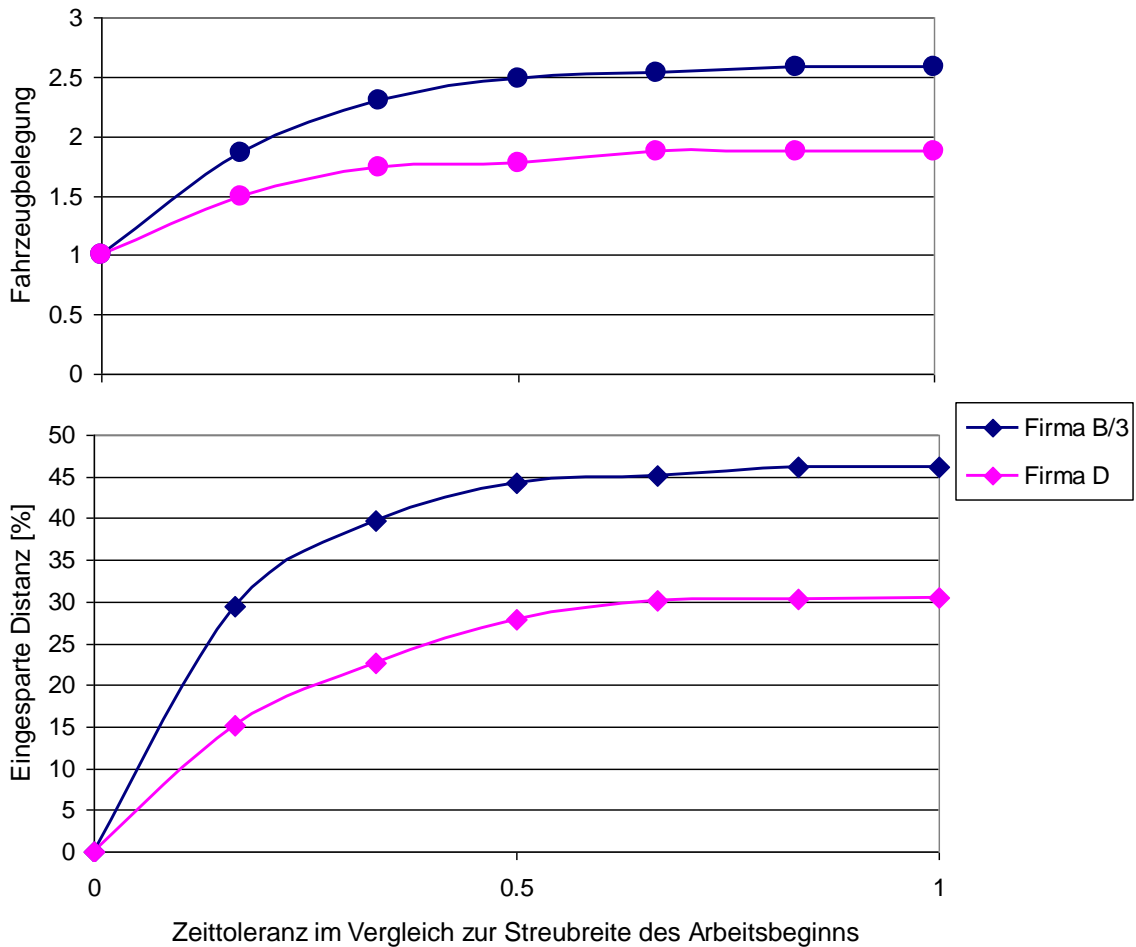


Abbildung 32: Durch Fahrgemeinschaften erreichte Fahrzeugbelegung (oben) und eingesparte Fahrdistanz (unten) in Abhängigkeit von der Zeittoleranz für die Firmen B/3 und D.

Bei einem Unternehmen, der Firma A, waren genauere Angaben zu den Arbeitszeiten verfügbar. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, das Potenzial für Fahrgemeinschaften aufgrund dieser Zeiten zu vergleichen mit demjenigen, welches sich durch zufällige Zeitstreuung des Arbeitsbeginns und Einsetzen bestimmter Werte für die Zeittoleranz ergibt. Zu bemerken ist, dass im Unternehmen über 95% der Mitarbeiter die Arbeit zur gleichen Zeit beginnen und beenden – also eigentlich für Fahrgemeinschaften fast ideale Verhältnisse herrschen. Der Rest der Mitarbeiter beginnt die Arbeit eine Stunde bzw. 1,5 Stunden früher und beendet sie eine Stunde früher. Es wurde angenommen, dass nur Mitarbeiter, welche den gleichen Arbeitsbeginn bzw. das gleiche Arbeitsende haben, eine Fahrgemeinschaft bilden können. Das Resultat der Untersuchung ist in Abbildung 33 dargestellt. Eingesetzt wurden, abgesehen von der variierten Zeittoleranz, für alle Parameter Standardwerte, ausser für den Anteil fixer Fahrer, wo der Wert auf 0 gesetzt wurde, weil vom Unternehmen keine Anforderung fixer Fahrer gemeldet worden waren.

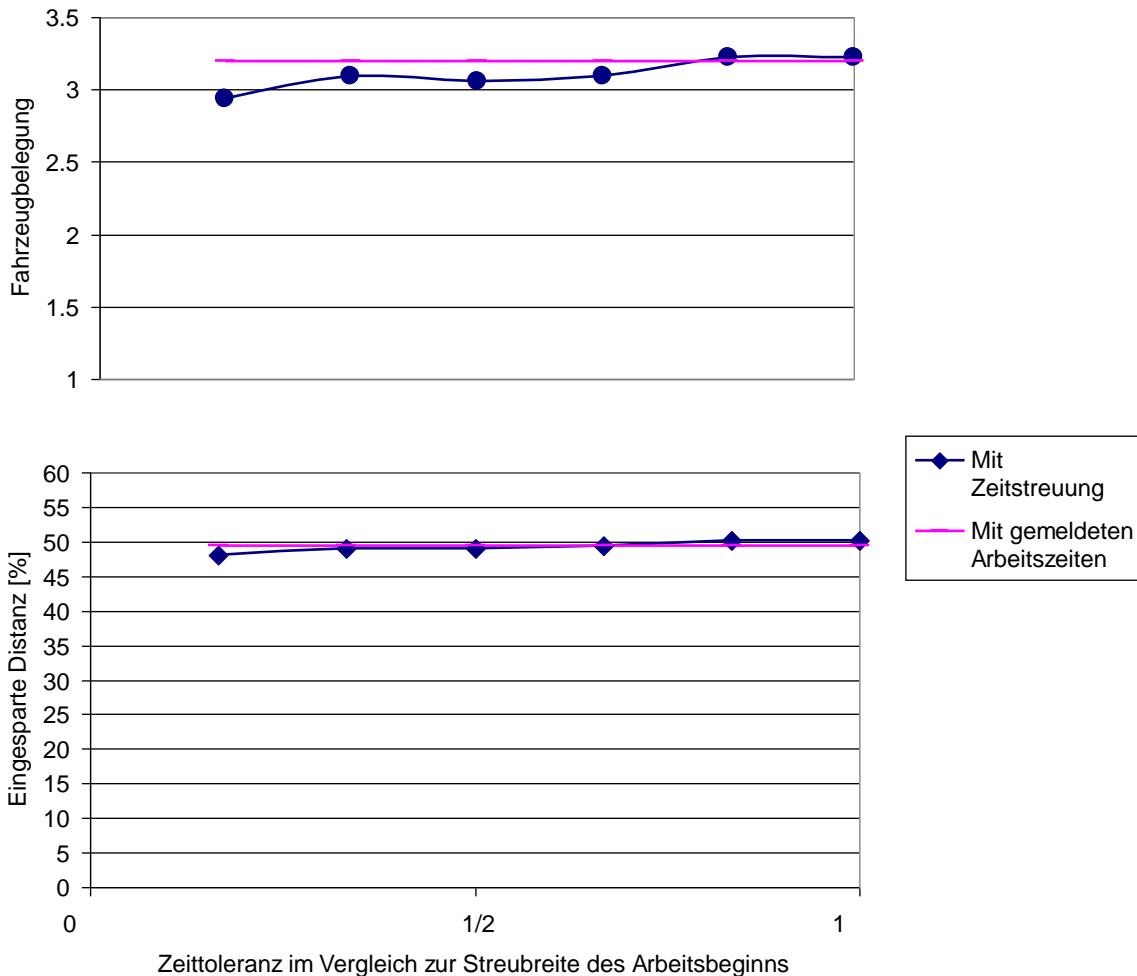


Abbildung 33: Vergleich der erreichten Fahrzeugbelegung (oben) und der eingesparten Fahrdistanz (unten) für Firma A bei den effektiv gemeldeten Arbeitszeiten (waagrechte Linie) und unter der Annahme flexibler Arbeitszeiten mit einer Zeitstreuung des Arbeitsbeginns und einer Zeittoleranz, welche variiert wurde (ansteigende Kurve).

Wie die Auswertung zeigt, ist die Kurve sowohl der Fahrzeugbelegung als auch der eingesparten Distanz mit zunehmender Zeittoleranz sehr flach. Das Problem ist, dass deshalb aus der Grafik fast nicht herauszulesen ist, welcher Zeittoleranz der für die gemeldeten Arbeitszeiten ermittelte Wert entspricht. Auf jeden Fall ist es sowohl bei der Fahrzeugbelegung als auch bei der eingesparten Distanz eine Zeittoleranz von über $\frac{1}{2}$ der Streubreite.

4.4.6 Umwegzeit

Je grösser die maximale Umwegzeit ist, welche der Fahrer einer Fahrgemeinschaft bereit ist einzugehen, um die Passagiere abzuholen, umso mehr Fahrgemeinschaften lassen sich bilden. Bei einer Umwegzeit von 0 ergeben sich keine Fahrgemeinschaften. Untersucht wurde durch Variation der maximalen Umwegzeit von 1 bis 10 Minuten in einer Serie von Simulationsdurchläufen die Zunahme der Fahrgemeinschaften. Wie üblich wurden für die übrigen Parameter Standardwerte gewählt und wurde je eine Serie für die Firma B/3 und die Firma D erstellt. Das Resultat findet sich in Abbildung 34. Wie schon bei der Zeittoleranz (Kapitel 4.4.5) kann man für zunehmende Parameterwerte eine Abflachung der Kurve feststellen, vorab bei der eingesparten Distanz. Die Abflachung ist bei der grösseren Firma B/3 ausgeprägter. Insgesamt kann man feststellen, dass bei einer Beschränkung der maximalen Umwegzeit auf 5 Minuten gegenüber dem hier untersuchten Maximalwert von 10 Minuten schon eine beträchtliche Verminderung des Potenzials an Fahrgemeinschaften entsteht.

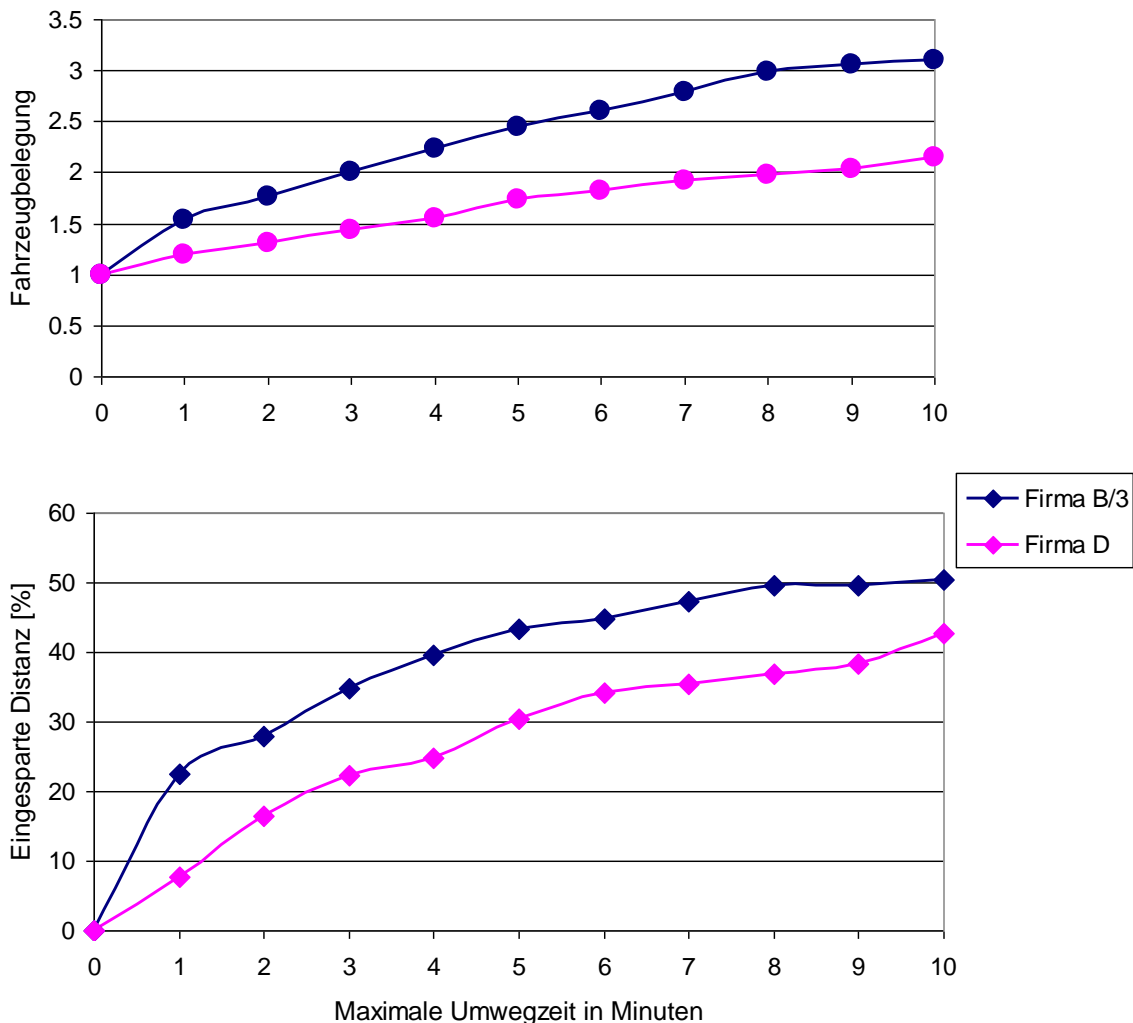


Abbildung 34: Durch Fahrgemeinschaften erreichte Fahrzeugbelegung (oben) und eingesparte Fahrdistanz (unten) in Abhängigkeit von der maximalen Umwegzeit des Fahrers für die Firmen B/3 und D.

4.4.7 Anteil fixer Fahrer

Jeder in den untersuchten Listen aufgeführte Mitarbeiter fährt in der Regel mit dem Auto zur Arbeit und kann deshalb auch in einer Fahrgemeinschaft die Rolle des Fahrers übernehmen. Es ist aber möglich, dass einige der Mitarbeiter nicht die Rolle eines Passagiers übernehmen können, weil sie ihr Auto am Arbeitsplatz benötigen und deshalb gezwungenermassen mit diesem zur Arbeit fahren müssen (es sei denn, die Firma würde ihnen während der Arbeitszeit ein Ersatzauto zur Verfügung stellen). Die nachfolgende Untersuchung befasst sich damit, wie sich das Potenzial für Fahrgemeinschaften verändert, je nachdem wie viele Mitarbeiter die Rolle eines Passagiers ausschliessen.

Durchgeführt wurden mit der Liste von Firma D (der kleinsten, bei der die grössten Effekte zu erwarten sind) 9 Simulationsdurchläufe mit immer gleichen Parameterwerten (Standardwerten), wobei jeweils 10% der Mitarbeitenden fest als Fahrer vorgegeben wurden, aber bei jedem Durchlauf andere. Das Resultat ist in Abbildung 35 dargestellt. Es zeigt sich, dass bei der Fahrzeugbelegung die Werte um fast 0.15 Personen streuen und bei der eingesparten Distanz um fast 7%. Damit scheint die Auswahl der fixen Fahrer einen leicht grösseren Einfluss zu haben, als die Mitarbeiterreihenfolge bei der Bildung der Fahrgemeinschaften (vgl. Kapitel 4.4.2) und die Zuweisung der Arbeitszeiten durch Zeitstreuung (vgl. Kapitel 4.4.5).

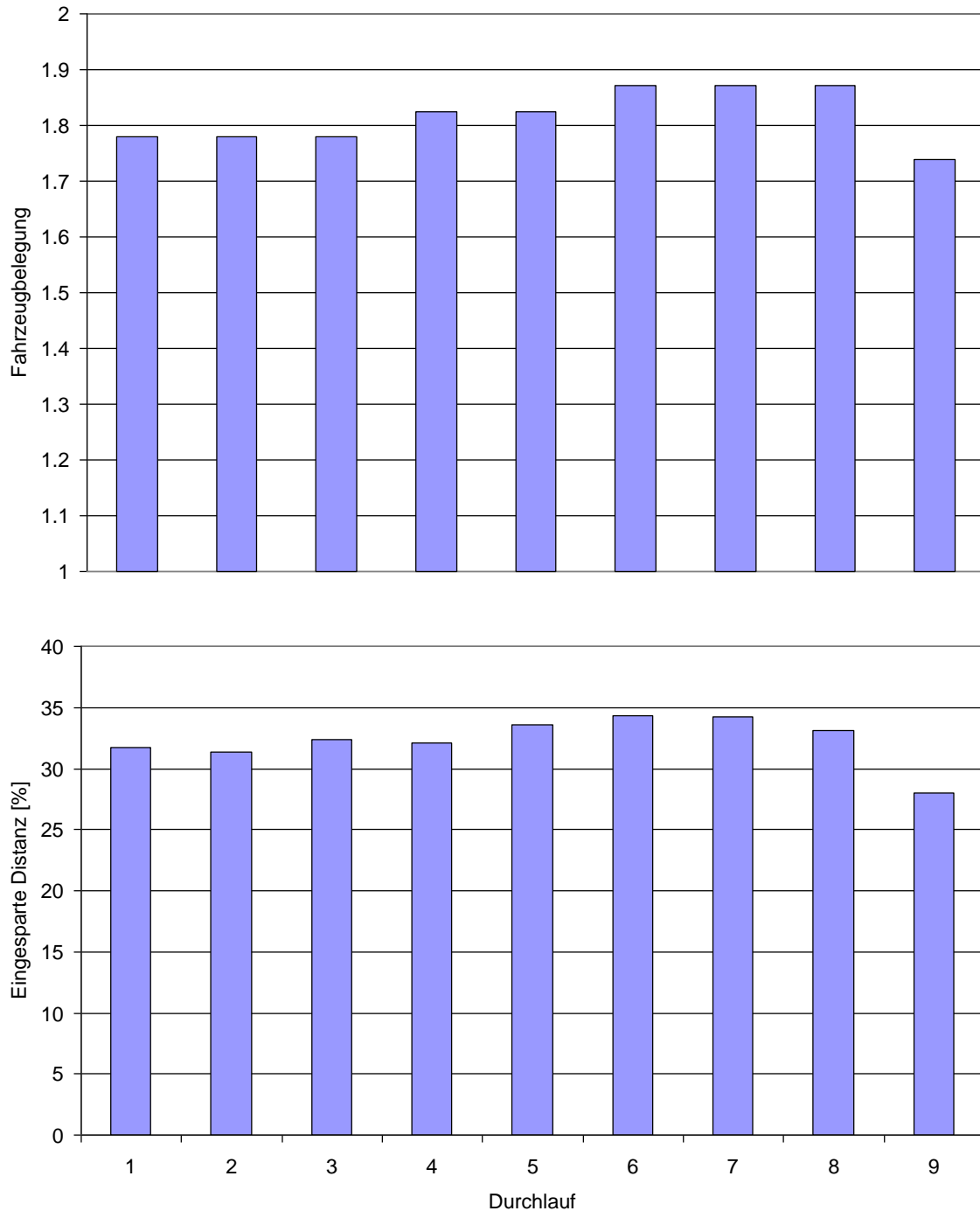


Abbildung 35: Einfluss der Auswahl der fixen Fahrer auf die Qualität der Fahrgemeinschaften. Dargestellt sind für die Firma D die Fahrzeugbelegung (oben) und die eingesparte Distanz (unten) für 9 verschiedene Simulationdurchgänge mit jedes Mal anderen Mitarbeitern, die nur als Fahrer in Fahrgemeinschaften aufgenommen werden können.

Zu erwarten ist, dass mit zunehmendem Anteil fixer Fahrer das Potenzial für Fahrgemeinschaften abnimmt. Wie Abbildung 36 zeigt, ist die Abnahme sowohl bei der Fahrzeugbelegung als auch bei der eingesparten Distanz nahezu linear. Auffällig ist, dass die Kurve für die kleine Firma D viel unregelmässiger ist als diejenige für die grosse Firma B/3. Das ist nicht sehr erstaunlich, weil bei einem kleinen Unternehmen die absolute Zahl der Fahrgemeinschaften kleiner ist und eine Veränderung in deren Zusammenstellung sich stärker auswirkt. Mit dem insgesamt unruhigen Kurvenverlauf wird die Interpretation einzelner Kurvenabschnitte bei der Firma D fragwürdig. Immerhin kann festgehalten werden, dass der vorerst flache Verlauf bei kleinen Anteilen fixer Fahrer mit anschliessend

stärkerem Abfall auch bei einem zweiten Simulationsdurchlauf für das gleiche Unternehmen zum Vorschein kam. Ist es eine Charakteristik dieses Unternehmens oder ist das Bild typisch für kleine Unternehmen?

Insgesamt muss der Anteil fixer Fahrer als eine für das Potenzial von Fahrgemeinschaften kritische Grösse eingestuft werden.

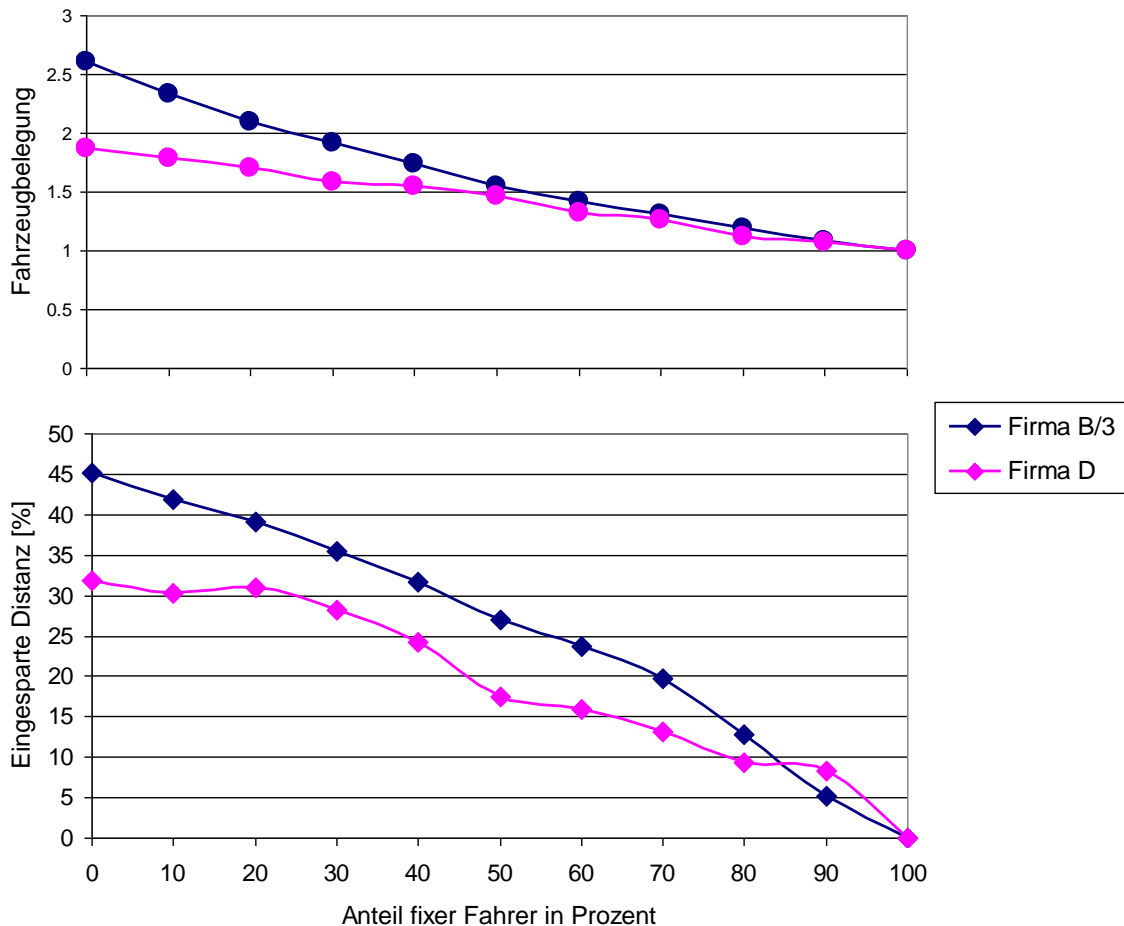


Abbildung 36: Durch Fahrgemeinschaften erreichte Fahrzeugbelegung (oben) und eingesparte Fahrstrecke (unten) in Abhängigkeit vom Anteil Mitarbeiter, welche fix die Rolle des Fahrers haben, für die Firmen B/3 und D.

4.4.8 Beteiligung

Wenn sich in einem Unternehmen weniger Mitarbeiter beteiligen, dann wird man auch weniger Fahrgemeinschaften finden. Zu erwarten ist, dass die Wahrscheinlichkeit für einen Mitarbeiter, eine Fahrgemeinschaft zu finden, bei geringer Beteiligung besonders klein ist, weil dann weniger andere Mitarbeiter als Kandidaten überhaupt in Frage kommen und die Wahrscheinlichkeit, unter diesen einen passenden zu finden, besonders klein ist.

Dieser Effekt kann nachgewiesen werden: In Abbildung 37 ist der durchschnittliche Anteil Mitarbeiter aufgezeichnet, mit dem ein Mitarbeiter einen Match hat, also grundsätzlich eine Fahrgemeinschaft bilden könnte. Untersucht wurde dies für die Firmen B/3 und D in Abhängigkeit von der Beteiligung, d.h. dem Anteil der Mitarbeiter, die für einen Match bzw. eine Fahrgemeinschaft überhaupt in Frage kommen. Tatsächlich verlaufen die Kurven bei kleiner Beteiligung praktisch horizontal, um dann allmählich immer stärker zu steigen.

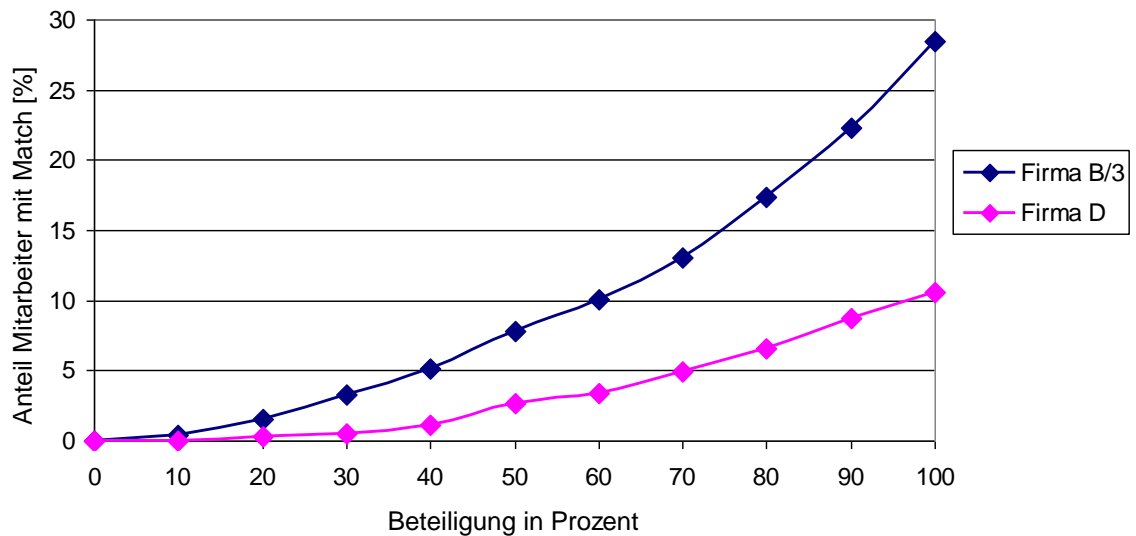


Abbildung 37: Anteil der andern Mitarbeiter, mit denen ein Mitarbeiter im Durchschnitt eine Fahrgemeinschaft eingehen könnte, in Abhängigkeit vom Anteil in die Bildung von Fahrgemeinschaften einbezogener Mitarbeiter. Ausgewertet wurden die Firmen B/3 und D.

Die Frage ist, wie weit sich dieser Effekt auf die Bildung der Fahrgemeinschaften auswirkt, wie weit also die Zahl und Qualität der gebildeten Fahrgemeinschaften mit zunehmender Beteiligung ansteigt. Die erstaunliche Antwort ist, dass praktisch keine Auswirkung feststellbar ist. Obwohl bei geringer Beteiligung die Kandidaten für Fahrgemeinschaften wesentlich seltener sind, werden praktisch gleich gut Fahrgemeinschaften gebildet. Das zeigt sich in Abbildung 38, wo die durchschnittliche Fahrzeugbelegung und die eingesparte Distanz in Abhängigkeit von der Beteiligung für die beiden erwähnten Unternehmen aufgetragen ist. Wohl gibt es bei der Fahrzeugbelegung mit zunehmender Beteiligung noch den zuerst flachen und dann immer steiler werdenden Anstieg, aber bei der eingesparten Distanz ist der Anstieg praktisch von Anfang an linear – zumindest beim grösseren der beiden Unternehmen. Dass beim kleinen Unternehmen der Kurvenverlauf anfänglich etwas unregelmässig ist, erstaunt nicht weiter, da es hier um sehr geringe Mitarbeiterzahlen geht und sich die Zahl der Fahrgemeinschaften noch sehr sprunghaft ändert.

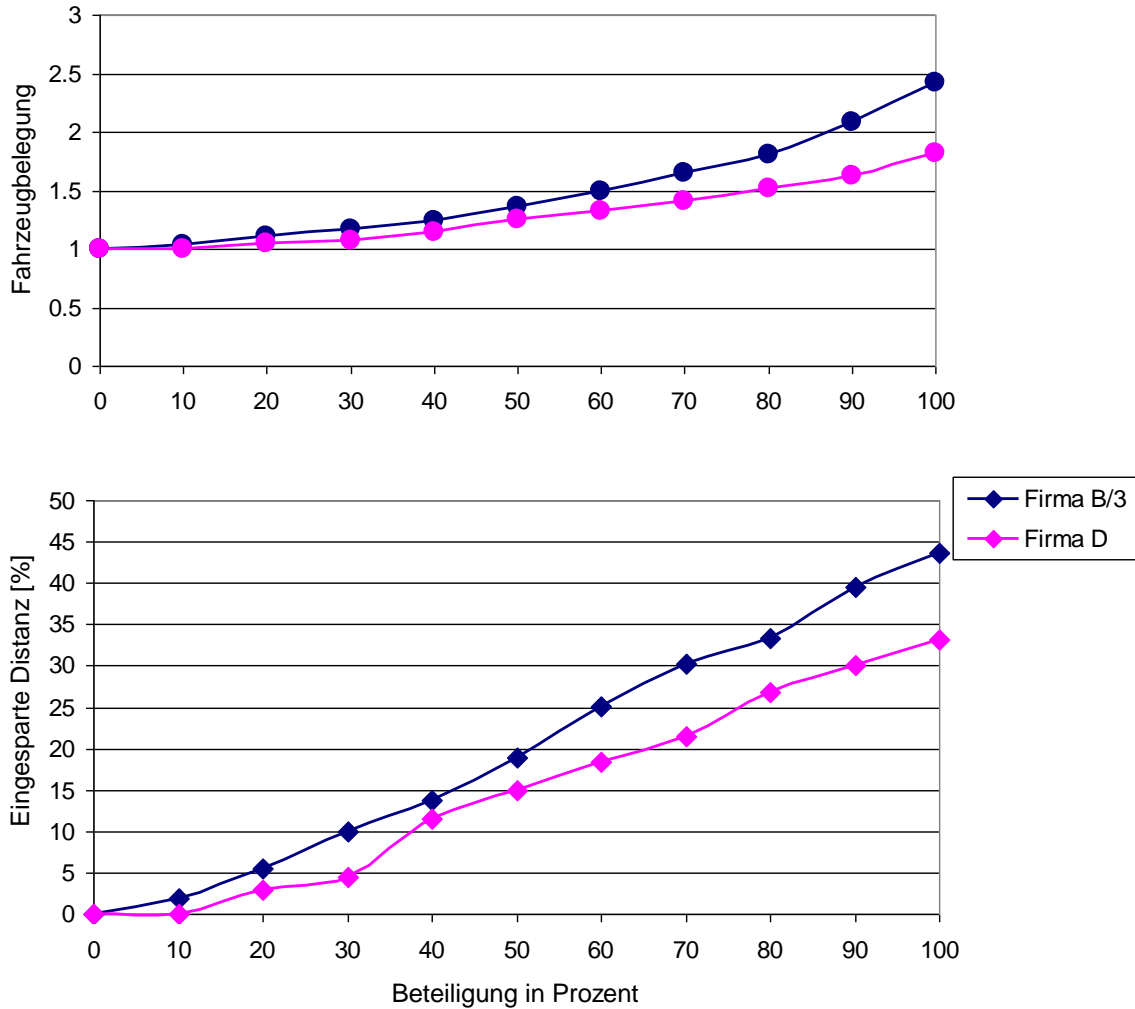


Abbildung 38: Durch Fahrgemeinschaften erreichte Fahrzeugbelegung (oben) und eingesparte Fahrdistanz (unten) in Abhängigkeit vom Anteil Mitarbeiter, welcher bereit ist, sich an Fahrgemeinschaften zu beteiligen, für die Firmen B/3 und D.

Die Beschränkung der Beteiligung wurde, wie in Kapitel 4.4.1 erklärt, nicht nur dazu eingeführt, eine verminderte Bereitschaft zur Beteiligung an Fahrgemeinschaften zu simulieren, sondern auch um eine Aufteilung in Mitarbeitergruppen untersuchen zu können, welche jede andere Arbeitszeiten hat, so dass Fahrgemeinschaften nur innerhalb der Gruppe (dort aber ohne weitere Einschränkungen) gebildet werden können. Ein Beispiel einer solchen Gruppenbildung ist in Abbildung 39 dargestellt. Ausgewertet wurde die Firma B/3 (weil bei kleinen Unternehmen, die zusätzlich solche Gruppen aufweisen, die Eignung für Fahrgemeinschaften wohl nicht gegeben ist). Aufgeteilt wurde in 4 Gruppen, welche 10%, 20%, 30% bzw. 40% der Mitarbeitenden umfassen. Es wurden abgesehen von der Zeittolerenz Standardwerte gewählt. Ausgewertet wurde der Anteil der Passagiere in Fahrgemeinschaften an der gesamten Mitarbeiterzahl und die eingesparte Distanz. Diese beiden Kenngrößen wurden gewählt, weil sie additiv sind, man also die Werte der einzelnen Gruppen zu einem Gesamtwert für das Unternehmen zusammenzählen kann, was in der linken Säule auch getan wurde. Verglichen wird das Resultat mit dem Resultat, welches man ohne Gruppeneaufteilung erhalten hätte.

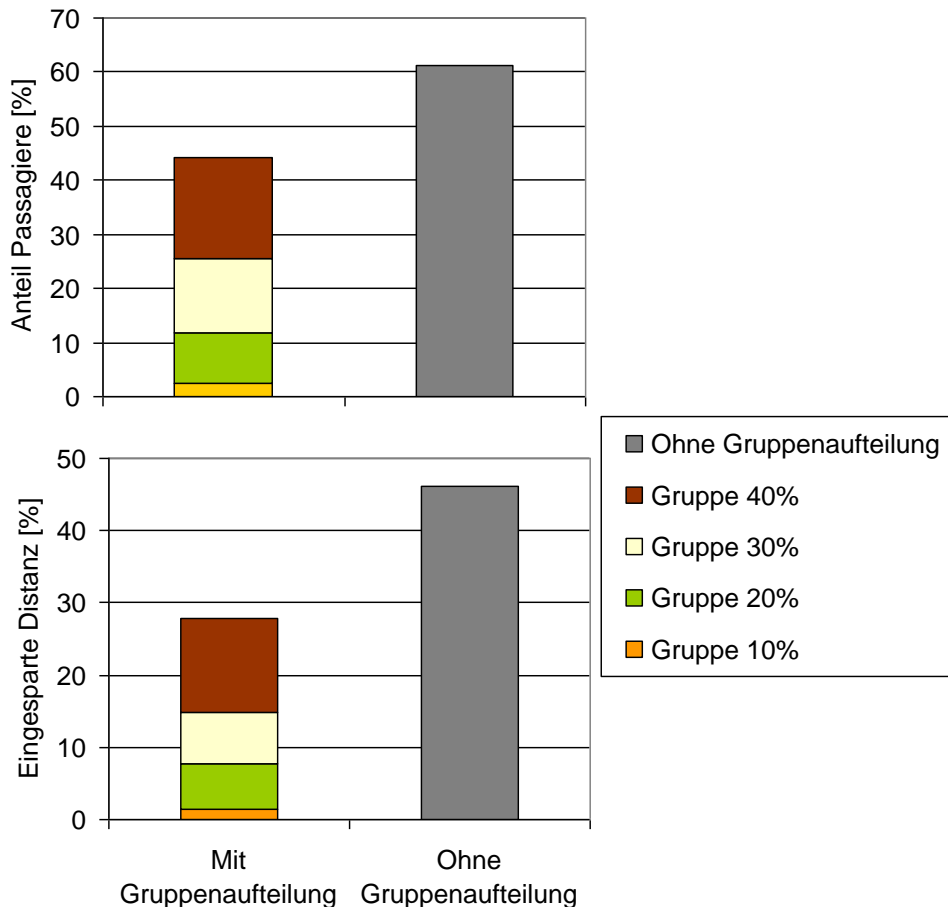


Abbildung 39: Aufteilung der Firma B/3 in Gruppen mit 10%, 20%, 30% bzw. 40% der Mitarbeiter. Erreichte Qualität der Fahrgemeinschaften (Anteil Passagiere an Mitarbeiterzahl oben, eingesparte Distanz unten) im Vergleich zu einer Situation ohne Gruppeneinteilung.

Es zeigt sich, dass bei dieser Art der Gruppeneinteilung sich das Potenzial für Fahrgemeinschaften um etwa ein Drittel reduziert. Die Reduktion ist bei der eingesparten Distanz tendenziell grösser als beim Anteil der Passagiere an der Gesamtmitarbeiterzahl.

4.5 Diskussion der Resultate

4.5.1 Theoretisches Potenzial

Ausgangspunkt der Untersuchung war die Idee, dass Unternehmen für Fahrgemeinschaften ein besonders grosses Potenzial haben. Die Simulationen, obwohl sie nur bei wenigen Unternehmen durchgeführt wurden, haben die Annahme im Grundsatz bestätigt. Wenn man von den aus örtlichen und zeitlichen Gegebenheiten möglichen Fahrgemeinschaften ausgeht, dann lässt sich in einer mittelgrossen Firma durchaus ein Drittel bis zur Hälfte der Fahrzeugkilometer einsparen. Das ist eine Grössenordnung, welche man, was auch immer für Wirkungen man erzielen möchte, nicht ausser Betracht lassen darf. Oder anders ausgedrückt: Wir leisten uns heute einen grossen Luxus, indem wir das vorhandene Potenzial von Fahrgemeinschaften in Unternehmen nicht oder nur sehr ungenügend ausschöpfen. Dass aus privater Initiative, aber auch im Rahmen des Programms „Mobilitätsmanagement in Unternehmen“ (vgl. Kapitel 1.3) in letzter Zeit vermehrt Anstrengungen in Richtung Car Pooling für Unternehmen getätigt wurden, ist durchaus gerechtfertigt.

Ein Argument das häufig ins Feld geführt wird, weshalb sich Fahrgemeinschaften nicht durchsetzen könnten, ist die erforderliche kritische Masse von Benutzern. Auf die Situation der Unternehmen angewandt bedeutet dies, dass nur grosse Unternehmen ein aus-

schöpfbares Potenzial haben und dass sich ein beträchtlicher Teil der Mitarbeiter beteiligen müsste, um das Potenzial tatsächlich ausschöpfen zu können. Das eher erstaunliche Resultat der vorliegenden Untersuchung ist: im Zusammenhang der Unternehmen ist die kritische Masse praktisch inexistent. Schon ein paar Dutzend Mitarbeiter an einem Standort reichen aus, um untereinander einen Fahrgemeinschaftsanteil zu erreichen, der mit dem unter ein paar hundert Mitarbeitern in einem Grossunternehmen erreichbaren vergleichbar ist. Der gemeinsame Arbeitsstandort, der bei der Hinfahrt als Ziel- und bei der Rückfahrt als Startpunkt dient, erzeugt eine so vorteilhafte Situation, dass sich allein dadurch das Problem der kritischen Masse weitgehend löst. Voraussetzung ist natürlich, dass wie in der vorliegenden Untersuchung nicht nur Fahrgemeinschaften eingeschlossen werden, bei denen die Beteiligten den gleichen Wohnort haben, sondern auch solche, bei denen die Fahrer erst unterwegs auf dem Weg zur Arbeit Passagiere aufnehmen.

Dieser sehr guten Ausgangslage steht die Tatsache gegenüber, dass von sich aus in Unternehmen nur wenige Fahrgemeinschaften gebildet werden und dass auch die zum Teil beträchtlichen Anstrengungen, Fahrgemeinschaften zu fördern, bisher nicht viel gefruchtet haben. Woran liegt das? Macht man etwas falsch oder gibt es Hindernisse, welche ganz grundsätzlich die Ausschöpfung des theoretischen Potenzials verhindern? Die Untersuchung kann diese Fragen nicht endgültig beantworten, aber liefert doch eine Reihe wertvoller Hinweise.

4.5.2 Einstellung zum Car Pooling in Unternehmen

Eine Frage ist, wie gross die Bereitschaft von Mitarbeitern in Unternehmen ist, sich an Fahrgemeinschaften zu beteiligen. Dies wurde in den Befragungen und Interviews ausführlich untersucht. Als Voraussetzung für eine solche Bereitschaft muss eine positive Einstellung zum Car Pooling vorhanden sein. Das ist bei einer klaren Mehrheit der Befragten zumindest tendenziell der Fall. Ob schon Erfahrungen mit Car Pooling gemacht wurden, hat darauf offensichtlich keinen grossen Einfluss – es handelt sich wohl um eine Grundeinsicht, dass Car Pooling etwas Sinnvolles ist.

Dieser erste Befund bestätigt sich, wenn man nach der Wichtigkeit von durch Car Pooling erzielbaren Wirkungen fragt: Am wichtigsten werden die ökologischen Wirkungen beurteilt, gefolgt von den verkehrlichen Wirkungen. Erst an dritter Stelle stehen die persönlichen Wirkungen wie Kosteneinsparungen und Kontaktpflege. Man sieht also ein, dass im Bereich der Ökologie und der Verkehrsprobleme Handlungsbedarf ist und erkennt auch, dass Car Pooling ein guter Ansatz ist. Reicht das aber aus, um selbst zu handeln?

In Diskussionen über Car Pooling wird an dieser Stelle immer wieder das Argument vorgebracht, die Autos würden von deren Besitzern als Teil ihrer Privatsphäre betrachtet und man sei nicht bereit, Letztere mit Anderen zu teilen bzw. als Passagier in die Privatsphäre Anderer einzudringen. Wäre das so, dann müsste die Bereitschaft, sich an Fahrgemeinschaften zu beteiligen, deutlich tiefer sein als die grundsätzlich positive Einstellung zum Car Pooling. Das ist aber klar nicht der Fall: Immer noch eine Mehrheit ist tendenziell bereit, sich an Fahrgemeinschaften zu beteiligen, und das unabhängig davon, ob nach einer Beteiligung als Fahrer oder als Passagier gefragt wird. Das Argument der Privatsphäre wird also, zumindest im Zusammenhang von Pendlerfahrten, überbewertet.

Es gibt ein zweites Argument, welches Menschen persönlich davon abhalten könnte, Fahrgemeinschaften einzugehen: ein Auto ist eine teure Anschaffung und was man damit vorab kauft, ist Unabhängigkeit. Man kann jederzeit einsteigen und losfahren, und an ein beliebiges Ziel gelangen. Bei Fahrgemeinschaften muss man sich nach Anderen richten und die Unabhängigkeit geht ein gutes Stück weit verloren. Wenn man nach den Hemmnissen für Car Pooling fragt, dann beziehen sich die fünf als am wichtigsten eingestuft alle auf diesen Aspekt: Die Notwendigkeit der zeitlichen Abstimmung mit dem Fahrpartner, das Risiko, sich zu verpassen etc. Nicht mit andern im Auto fahren zu wollen, um auf das Argument der Privatsphäre zurück zu kommen, wird als das am wenigsten wichtige Hemmnis eingestuft.

Dass das Argument der Unabhängigkeit so stark gewichtet, ist erstaunlich, wenn man bedenkt, dass es um eine Pendlerfahrt geht. Wohin man fahren muss, ist durch den Arbeitgeber vorgegeben und dass man vergebens auf den Fahrpartner wartet, ist äusserst unwahrscheinlich, weil dieser ja ebenso darauf angewiesen ist, zur Arbeit zu gelangen, wie man selbst. Was aber vermutlich ermöglicht hat, dass das Gefühl der durch das Auto erlangten Unabhängigkeit auch im Bereich der Pendlerfahrten Fuss gefasst hat, ist die Flexibilisierung der Arbeitszeit. Man geniesst die Freiheit, die Arbeit einmal früher und einmal später zu beginnen bzw. zu beenden, oder man beugt sich dem Zwang einer Arbeit, welche bei wechselndem Arbeitsbeginn und –ende besser erledigt werden kann. Erstaunliches Fazit ist, dass eine Massnahme, welche nicht zuletzt ergriffen wurde, um die Belastungsspitzen im Verkehr zu glätten – die Flexibilisierung der Arbeitszeiten – den Nebeneffekt hat, dass sie eine sehr elegante Lösung für das Problem der Belastungsspitzen, das Car Pooling, stark behindert, wenn nicht sogar ganz verhindert.

Auffällig ist, dass die Einstellungen zum Car Pooling gemäss Befragung nur in geringem Mass von Eigenschaften der Befragten abhängen. Etwa die Annahme, dass jüngere und damit eher Technik-affine Personen Fahrgemeinschaften positiver bewerten, lässt sich zumindest im vorhandenen Kontext nicht bestätigen. Am deutlichsten sind die Abweichungen in der Einstellung klar in Abhängigkeit vom Geschlecht. Darin dürfte sich ein spezifisches Sicherheitsbedürfnis von Frauen widerspiegeln, welches in Fahrgemeinschaften verletzt werden kann. Sollen Fahrgemeinschaften bei beiden Geschlechtern in gleichem Mass Akzeptanz finden, dann müssen konkrete Massnahmen ergriffen werden, um einen hohen Sicherheitsstandard zu garantieren.

4.5.3 Rahmenbedingungen

Die Schlussfolgerung aus den bisherigen Erkenntnissen ist: Fahrgemeinschaften im Rahmen von Unternehmen könnten beträchtliche positive Wirkungen erzielen und die grundsätzliche Bereitschaft zu Fahrgemeinschaften ist vorhanden. Dass sie sich bisher nicht durchgesetzt haben, muss an den Rahmenbedingungen liegen (wozu auch die flexibilisierten Arbeitszeiten zählen). Damit stellen sich zwei Fragen: erstens welche Rahmenbedingungen müssen angepasst werden, und zweitens, wie weit lässt sich das vorhandene Potenzial durch die Anpassung ausschöpfen? Während die Resultate aus den Befragungen und Interviews zur ersten Frage wertvolle Hinweise geben, lassen sich zur zweiten Frage daraus kaum Aussagen ableiten. Wenn Menschen eine Meinung oder eine Einschätzung abgeben, tun sie dies unter Voraussetzung der gegebenen Rahmenbedingungen. Was sie unter anderen Rahmenbedingungen tun würden, lässt sich daraus nicht bestimmen.

Was aber zur Untersuchung der zweiten Frage weiter hilft, sind die Simulationen. Sie lassen Rückschlüsse darauf zu, was die kritischen Einflussfaktoren auf die Bildung von Fahrgemeinschaften sind. Aus allgemeinen Überlegungen kann man feststellen, welche Rahmenbedingungen die Situation bezüglich welcher Einflussfaktoren verbessern oder verschlechtern. Man kann damit noch nicht sagen, wie weit sich insgesamt mehr Fahrgemeinschaften erzeugen lassen, aber zumindest wo man den Hebel ansetzen muss, wenn man sie erzeugen will. In der nachfolgenden Diskussion sollen deshalb alle möglichen Einflussfaktoren der Reihe nach durchgegangen werden und es soll jeweils untersucht werden, ob sie für die Bildung von Fahrgemeinschaften kritisch sind (ob eine Änderung also insbesondere die durch Fahrgemeinschaft einzusparenden Fahrzeugkilometer stark beeinflusst). Dann soll die Frage gestellt werden, welche Rahmenbedingungen im Zusammenhang des betrachteten Einflussfaktors eine Rolle spielen und wie weit sich aus den Befragungen und Interviews Hinweise dazu geben, ob diese Rahmenbedingungen auch subjektiv als wichtig empfunden werden, d.h. wie stark eine Änderung der Rahmenbedingungen die Bereitschaft zu Fahrgemeinschaften verbessern kann.

Als Voraussetzung, um überhaupt eine Verbesserung gegenüber der heutigen Situation zu erzielen, muss in den Unternehmen eine Vermittlung von Fahrgemeinschaften angeboten werden. Spontane Fahrgemeinschaften werden vereinzelt heute schon gebildet, schöpfen aber das vorhandene Potenzial bei Weitem nicht aus. Nur auf die Selbstorganisation der Angestellten zu vertrauen, hilft nicht weiter. Ein Engagement in diesem Bereich wird von den Mitarbeitenden als Anreiz für Car Pooling auch geschätzt, wie die Befra-

gungen und Interviews zeigen. Bei den Simulationen wurde immer von optimierten Fahrgemeinschaften ausgegangen, wie sie nur durch ein fortschrittliches Vermittlungstool erreicht werden können, das selbst die günstigsten Gruppen von Fahrpartnern finden kann. Die Überlegung dabei: Wenn schon eine Anstrengung unternommen wird, Fahrgemeinschaften zu fördern, warum nicht mit der dafür bestmöglichen technischen Ausrüstung? Aber die Idee, es reiche aus, eine solche Vermittlungsplattform einzurichten, um das Potenzial für Fahrgemeinschaften auszuschöpfen, ist falsch. Unter heutigen Bedingungen lässt sich so, wie die Erfahrung zeigt, bestenfalls ein kleiner Teil der möglichen Fahrgemeinschaften bilden, im schlechtesten Fall scheitert das Unterfangen völlig.

Auch wenn eine intensive Promotionskampagne für Fahrgemeinschaften gestartet wird, hilft das noch nicht viel weiter. Das Problem ist ja gerade nicht, dass die grundsätzliche Bereitschaft fehlt. Eine Vermittlungsplattform einzurichten und mit einer passenden Kampagne darauf aufmerksam zu machen, sind notwendige Voraussetzungen für den Erfolg von Car Pooling in Unternehmen, aber noch nicht hinreichend, wie die nachfolgenden Überlegungen zeigen:

- Ein Einflussfaktor, der vergleichsweise unkritisch ist, ist die **Anzahl Passagiere**, welche maximal in eine Fahrgemeinschaft aufgenommen werden sollen. Es darf also nicht darum gehen, die Fahrzeuge möglichst bis zum letzten Platz zu füllen. Mit zwei oder drei Passagieren lässt sich schon der grösste Teil des vorhandenen Potenzials ausschöpfen. Auf der anderen Seite wäre es eine zu grosse Einschränkung, wenn man ausschliesslich Fahrgemeinschaften mit einem Passagier vermitteln würde. Immerhin 10% bis 15% der Fahrzeugkilometer können bei grösseren Firmen zusätzlich eingespart werden, wenn man auf Fahrgemeinschaften mit mehreren Passagieren setzt.
- Eine Frage, welche sich in der Praxis immer wieder stellt, ist ob Fahrgemeinschaften **nur unter den Mitarbeitenden einer Firma** gebildet werden oder ob von Anfang an mehrere Firmen für die Vermittlung zusammengenommen werden sollen. Die Simulation zeigt, dass zumindest dann, wenn eine Firma nicht sehr klein ist (also nicht deutlich unter 100 Mitarbeitende hat), die Vermittlung nur innerhalb von ihr durchaus eine praktikable Lösung ist. Der Anteil der Fahrgemeinschaften nimmt durch diese Einschränkung nur geringfügig ab. Auf der anderen Seite bedeutet ein Mischen der Fahrpartner unter mehreren Firmen, dass für das Zu- und Aussteigenlassen der Passagiere öfter angehalten werden muss, was umständlicher ist. Wenn aber mehrere Firmen im gleichen Gebäude oder unmittelbar nebeneinander (z.B. in einer Industriezone) sind, dann spricht nichts dagegen, dass sie zusammengenommen werden. Die Befragungen zeigen, dass die Beschränkung auf einen festen Kreis von Benutzern durchaus eine gewünschte Eigenschaft bei der Vermittlung von Fahrgemeinschaften ist, wenn sie auch nicht an erster Stelle genannt wird. Der Vorteil ist, dass unter den Mitarbeitenden der gleichen Firma oder von untereinander bekannten Firmen in der Regel ein Vertrauensverhältnis besteht, welches die Bereitschaft für Fahrgemeinschaften vergrössert. Auch lassen sich Fahrgemeinschaften nur innerhalb einer Firma organisatorisch besser umsetzen.
- Ein kritischer Faktor ist die **Umwegzeit**, welche der Fahrer maximal einzugehen bereit ist, um die Passagiere aufzunehmen bzw. wieder aussteigen zu lassen. Einerseits zeigen die Befragungen, dass hier die Toleranz sehr klein ist – viel mehr als 5 Minuten liegt nicht drin. Andererseits ergeben die Simulationen, dass eine Vergrösserung der maximalen Umwegzeit auf das Doppelte dazu führt, dass sich mindestens 10% der ursprünglich benötigten Fahrzeugkilometer mehr einsparen lassen. Eine grössere maximale Umwegzeit hat also einen beträchtlichen positiven Effekt. Eine Möglichkeit ist, dass die Passagiere nicht zu Hause abgeholt werden, sondern sich an Punkte begeben, welche an der direkten Route des Fahrers liegen. Die Frage ist allerdings, wie sie dorthin gelangen, ohne selbst deutliche zeitliche Einbussen zu haben (was ja die Gesamtsituation nicht verbessern würde). Sie könnten mit dem eigenen Auto zu einem solchen Punkt fahren. Dann hätten sie, gegenüber der Fahrt der ganzen Strecke mit dem eigenen Auto, praktisch keinen Zeitverlust und erst noch die Möglichkeit, falls der Fahrer einmal

nicht auftaucht, bis zum Arbeitsplatz weiter zu fahren. Voraussetzung ist allerdings, dass sie am Treffpunkt einen Parkplatz finden. Im Sinne eines Park + Pool entlang der grossen Verkehrsachsen Parkplätze zu schaffen, ist also durchaus eine Massnahme, welche die Rahmenbedingungen für Car Pooling im Pendlerbereich verbessert. Erste Versuche in diese Richtung wurden bereits unternommen (z.B. im Kanton Aargau) und es zeigt sich, dass die Parkplätze im erwarteten Sinn verwendet werden. Eine andere Art, das Problem der Umwege zu entschärfen ist, dass für die Fahrer die finanziellen Anreize des Car Pooling vergrössert werden, so dass sie für die zusätzliche aufgewendete Zeit eine attraktive Entschädigung erhalten.

- Auch kritisch für das Car Pooling sind die Arbeitszeiten. Im Idealfall würden alle Mitarbeiter eines Unternehmens zur gleichen Zeit mit der Arbeit beginnen und diese zur gleichen Zeit beenden. Dann wäre eine Fahrgemeinschaft nicht nur eingeschränkt möglich, sondern auch kein Verlust von Unabhängigkeit (siehe oben), weil Unabhängigkeit bezüglich Zeiten für die Pendlerfahrt ohnehin nicht bestehen würde. Wenn die Arbeitszeiten unter den Mitarbeitenden variieren, dann sind zwei Fälle zu unterscheiden:
 - Die Mitarbeitenden erscheinen untereinander zu unterschiedlicher, aber jeder einzelne jeden Tag zur gleichen Zeit am Arbeitsplatz (und verlassen diesen entsprechend). Das ist kein grosses Problem, wie die Simulationen zeigen, so lange die Zeiten nicht zu stark streuen.
 - Die Mitarbeitenden erscheinen jeden Tag zu einer unterschiedlichen Zeit bei der Arbeit und kehren auch zu einer unterschiedlichen Zeit nach Hause. Das ist der Worst Case, weil dann Fahrgemeinschaften nur noch möglich sind, wenn sie jeden Tag neu organisiert werden. Es stellt sich dann zusätzlich das Problem von Mitarbeitenden, welche für die Hinfahrt zur Arbeit eine Mitfahrgelegenheit finden, aber keine für die Rückfahrt, oder umgekehrt.

Wenn es darum geht, die Bereitschaft für Fahrgemeinschaften zu erhöhen, indem man das Argument der Unabhängigkeit im konkreten Zusammenhang der Pendlerfahrten ausschaltet, dann muss man erreichen, dass der zweite Fall möglichst wenig auftritt. So wie die Unternehmen früher feste Arbeitszeiten hatten, bevor sie allmählich eine Flexibilisierung zulassen, könnten sie einen halben Schritt zurück gehen und mit jedem Mitarbeiter Arbeitszeiten vereinbaren, die von Mitarbeiter zu Mitarbeiter unterschiedlich sein können, aber jeden Tag exakt einzuhalten sind. Idealerweise würden diese Zeiten auf die möglichen Fahrgemeinschaften abgestimmt. Eine für die Verkehrsbewältigung in der Rushhour ungünstige zeitliche Häufung von Fahrten ergäbe sich daraus nicht.

- Ein schlechtes Argument, sich nicht an Fahrgemeinschaften zu beteiligen, ist **Teilzeitarbeit** – zumindest insofern, als die Fahrgemeinschaft als Alternative zur Fahrt mit dem eigenen Auto diskutiert wird. Man kann die Beteiligung an der Fahrgemeinschaft immer auf die Tage beschränken, an denen man einen vollen Arbeitstag leistet, und an den übrigen Tagen weiterhin mit dem eigenen Auto fahren. Hat man die Rolle des Fahrers, dann findet sich an den Tagen, an welchen man sich nicht beteiligt, immer ein anderer Fahrer. Zudem zeigt sich, dass Teilzeitarbeit eher die Ausnahme ist (vgl. Kapitel 4.2.2) und auch darum das Problem nicht schwerwiegend ist⁴.
- Was Fahrgemeinschaften auch entgegensteht, sind **Zwischenhalte auf der Fahrt** zur Arbeit oder zurück. Vertraut man den Resultaten der Befragungen, dann sind diese wesentlich häufiger, als man erwarten würde. Weil das Resultat

⁴ Bekannt ist, dass Teilzeitarbeit unter Frauen wesentlich weiter verbreitet ist als unter Männern, was bei der Suche nach Gründen, warum Frauen Fahrgemeinschaften gegenüber etwas kritischer eingestellt sind, auch in Betracht gezogen werden könnte.

unerwartet war, wurde auch nicht vertieft nachgefragt, etwa um welche Art von Zwischenhalten es sich handelt oder wo auf der Fahrt diese eingelegt werden. Es fehlt also im Moment die Grundlage, um beurteilen zu können, wie gravierend das Problem ist. Direkt lösen lässt es sich nicht. Es kann nur die allgemeine Attraktivität von Fahrgemeinschaften gesteigert werden, damit die potenziellen Fahrpartner auf Zwischenhalte verzichten, um sich an einer Fahrgemeinschaft beteiligen zu können.

- Eine Befürchtung ist, dass es **zu viele Kandidaten für Fahrer** gibt und **zu wenig für Passagiere**, so dass nicht optimale Fahrgemeinschaften gebildet werden können. Wenn man bedenkt, dass eine optimale Fahrgemeinschaft immer nur aus einem Fahrer, aber oft aus mehreren Passagieren bestehen sollte, dann erscheint die Befürchtung durchaus als begründet. Auch die Simulation zeigt, dass bereits geringe Anteile von Personen, welchen fix die Rolle des Fahrers zugewiesen wird, zu signifikanten Einbussen bei den eingesparten Fahrzeugkilometern führen. Bei den Befragungen ist vorerst positiv, dass der weitaus grösste Teil der Antworten auf die Frage, welche Rolle man vorziehen würde, lautet, es seien beide akzeptabel. Aber unter denjenigen, welche eine Präferenz für eine Rolle haben, ist diejenige des Fahrers fast zehnmal so populär wie diejenige des Passagiers. Die grosse Herausforderung wird also sein, genügend Mitarbeitende in den Unternehmen dazu zu bewegen, das Auto zu Hause zu lassen und mit anderen mitzufahren.

Dabei ist zu bedenken, dass die Rolle des Passagiers objektiv gegenüber derjenigen des Fahrers Nachteile hat, auch wenn man davon ausgeht, dass die Mitarbeitenden nicht an ihrem eigenen Auto hängen oder in die Rolle des Fahrers verliebt sind. So haben die Fahrer im Gegensatz zu den Passagieren ihr Auto auch während der Arbeitszeit zur Verfügung. Wenn ein Passagier einmal nicht erscheint, können sie einfach weiterfahren und sind immer noch rechtzeitig am Ziel, während Passagiere, die nicht abgeholt werden, fest sitzen. Das gilt auch für die Rückfahrt: wenn ein Passagier ausfällt, dann ist es für den Fahrer kein Problem, während der Ausfall des Fahrers – sei es dass dieser oder der Passagier selbst die vereinbarte Zeit nicht einhalten kann – für den Passagier bedeutet, dass er sich neu organisieren muss. Und schliesslich können die Passagiere einem Fahrstil des Fahrers ausgesetzt sein, welchen sie als zu riskant empfinden, während Fahrer kein entsprechendes Risiko eingehen. Bezeichnend ist, dass in den Befragungen alle Fragen zu diesen Nachteilen ein deutliches Resultat zeigen: Erstaunliche 38% der Befragten geben an, das Auto auch während der Arbeitszeit zu brauchen, das Risiko für ein Nichterscheinen des Fahrers ist das drittwichtigste Hemmnis für Fahrgemeinschaften, die garantierte Heimfahrt wird als wichtigster unter den möglichen Anreizen für Fahrgemeinschaften genannt und der Fahrstil des Fahrers wird als die weitaus wichtigste Eigenschaft von Fahrpartnern beurteilt.

Eine mögliche Lösung des Problems benachteiligter Passagiere ist, dass man sich innerhalb der Fahrgemeinschaft in der Rolle des Fahrers abwechselt. Das geht aber nur, wenn alle Beteiligten ungefähr am gleichen Ort wohnen. Optimale Fahrgemeinschaften haben aber in der Regel die Eigenschaft, dass der Fahrer am weitesten weg wohnt und erst nach längerer Fahrt Passagiere aufnimmt. Dann lassen sich die Rollen nicht tauschen. Zur Minderung einiger der Nachteile gibt es auch andere Lösungen: Die Unternehmen können den Passagieren von Fahrgemeinschaften für den Fall, dass sie tagsüber ein Auto brauchen, ein Geschäftsfahrzeug oder ein Fahrzeug aus dem Car Sharing zur Verfügung stellen. Sie können mit Geschäftsfahrzeugen, Car Sharing und Taxidiensten sicherstellen, dass die Passagiere am Abend auf jeden Fall ohne grosse Verzögerungen nach Hause kommen (garantierte Heimfahrt). Wichtig ist auch, dass sie für Mitarbeitende, welche zu Gunsten einer Fahrgemeinschaft auf den eigenen Firmenparkplatz verzichten (was ihnen finanzielle Vorteile bringt) in den Fällen, in welchen die Fahrgemeinschaft nicht durchgeführt wird, einen Ersatzparkplatz garantieren, damit sie mit dem eigenen Auto kommen können. Auch kann ein durch das Unternehmen abgedeckter besserer Versicherungsschutz für Fahrten in

Fahrgemeinschaften das Problem von Fahrern mit risikoreichem Fahrstil zumindest etwas verringern. Weiter sollte es für Passagiere jederzeit möglich sein, die Fahrgemeinschaft zu wechseln, um Fahrern mit als risikoreich empfundenem Fahrstil ausweichen zu können⁵.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass folgende Einflussfaktoren für die Bildung von Fahrgemeinschaften besonders wichtig sind: Die Bereitschaft des Fahrers, Umwege einzugehen (oder des Passagiers, selbst einen Teil der Fahrt zurückzulegen), die Streuung der Arbeitszeiten und die Bereitschaft, unter Umständen auch die Rolle des Passagiers einzunehmen. Wenn das Potenzial des Car Pooling bei Pendlerfahrten ausgeschöpft werden soll, dann müssen die Rahmenbedingungen so geändert werden, dass sich bezüglich dieser Faktoren etwas bewegt.

4.5.4 Ansätze für die Umsetzung

Die Befragungen zeigen, dass die unbestreitbar vorhandenen Kostenvorteile des Car Pooling heute bei den Mitarbeitenden in Unternehmen in der Abwägung gegenüber anderen Faktoren noch nicht obsiegen. Man kann es sich noch gut leisten, allein mit dem Auto zur Arbeit zu fahren. Eine generelle Verteuerung der Mobilität und insbesondere des Autofahrens könnte hier eine Trendwende einleiten. Es zeigt sich im internationalen Zusammenhang, dass bei starken Erhöhungen der Treibstoffpreise das Interesse am Thema Fahrgemeinschaften zunimmt. Auch ist in Gegenden mit tieferem durchschnittlichem Einkommen eher eine Offenheit für Fahrgemeinschaften festzustellen, besonders dann, wenn der ÖV nicht gut ausgebaut ist. Wie hoch die Preise liegen müssten, damit sich Car Pooling für Pendlerfahrten durchsetzt, konnte bisher nicht bestimmt werden.

Da Fahrgemeinschaften im Bereich der Pendlerfahrten ein besonders grosses Potenzial haben, kann man sich die Frage stellen, welche spezifischen Massnahmen möglich wären, um sie zu fördern. Um den Durchbruch zu schaffen, dürften ein, zwei isolierte Massnahmen kaum ausreichen. Es braucht eine neue Kultur. Fahrgemeinschaften müssen sich als Verkehrsmittel neben dem eigenem Auto und dem öffentlichen Verkehr etablieren.

Die Untersuchungen zu den Rahmenbedingungen haben ergeben, dass die öffentliche Hand direkt nicht allzu viel ausrichten kann. Das Einrichten von Park+Pool-Parkplätzen ist sicher eine Ausnahme, denn damit lässt sich eine wesentliche Verbesserung erzielen. Darüber hinaus muss die Aufgabe der öffentlichen Hand sein, für die Unternehmen Bedingungen zu schaffen, welche diese motivieren, die Voraussetzungen für Car Pooling zu verbessern, denn es sind die Unternehmen, welche die beste Handhabe zur Förderung von Fahrgemeinschaften haben. Unter heutigen Bedingungen haben sie allerdings noch kaum ein Interesse am Car Pooling. In der Regel sehen sie die Fahrt zur Arbeit und zurück als Privatangelegenheit der Angestellten. Ökologische Interessen können in einigen Fällen dazu führen, dass das Thema aufgegriffen wird, aber eine starke Motivation, auch geeignete Anreize zu schaffen, entsteht dadurch meist nicht – man erwartet eher, dass die Angestellten ebenso ein ökologisches Bewusstsein haben und unter den gegebenen Bedingungen schon freiwillig mitmachen. Es bleiben noch die wenigen Unternehmen, welche bei den Firmenparkplätzen einen massiven Engpass haben und aus diesem Grund die Unterstützung von Fahrgemeinschaften in Betracht ziehen. Aber auch hier handelt es sich für das Unternehmen um ein Nebenthema und die Motivation ist meist nicht sehr gross, die Bedingungen grundlegend zu verändern, um zu einer brauchbaren Lösung zu gelangen. Es ist immer noch einfacher, Firmenparkplätze nur noch sehr restriktiv abzugeben und zu erwarten, dass diejenigen, welche keinen Parkplatz erhalten, den ÖV benutzen.

Was es also braucht, ist ein Antrieb für Unternehmen, ernsthaft auf Car Pooling zu setzen. Das ist beispielsweise zu erreichen, indem den Unternehmen eine Mitverantwortung bei der Organisation von Pendlerfahrten auferlegt wird. Im benachbarten Ausland (z.B.

⁵ Im Gegensatz zu den andern Eigenschaften der Fahrpartner ist der Fahrstil nicht im Voraus bekannt, so dass ein nachträglicher Wechsel der Fahrgemeinschaft die einzige Möglichkeit ist, Unannehmlichkeiten auszuweichen.

Frankreich, Italien) besteht diese heute schon in dem Sinn, dass die Unternehmen nachweisen müssen, dass sie Massnahmen zur Reduktion der Pendlerströme ergreifen. Eine solche Neuuzuweisung der Verantwortung ist aber nur sinnvoll, wenn sie mit der Verpflichtung verbunden wird, den Erfolg der getroffenen Massnahmen nachzuweisen. Das bestehende Programm „Mobilitätsmanagement in Unternehmen“ könnte hier einen passenden Rahmen bilden (vgl. [Egger, 2008]).

Auch ein finanzieller Anreiz für die Unternehmen ist denkbar. Mit Fahrgemeinschaften lässt sich CO₂ einsparen und daraus lässt sich im Zusammenhang mit Klimazertifikaten in zunehmendem Mass Geld gewinnen. Es müsste nur festgelegt werden, dass sich die Unternehmen CO₂-Einsparungen aus den Pendlerfahrten ihrer Angestellten anrechnen lassen dürfen.

Die Untersuchung zu den Rahmenbedingungen hat für die Unternehmen drei Ansätze zur Förderung von Fahrgemeinschaften ergeben: Arbeitszeiten, Firmenparkplätze und die garantierte Heimfahrt.

- Eine konsequente Lösung bezüglich Arbeitszeiten könnte darin bestehen, dass das Unternehmen mit jedem einzelnen Mitarbeiter den Arbeitsbeginn und das Arbeitsende festlegt, und dass diese dann fest sind. Beim Festlegen werden für Mitarbeitende, welche den ÖV benutzen, die Ankunfts- und Abfahrtszeiten der passenden ÖV-Kurse berücksichtigt, bei denen, welche mit dem Auto pendeln, die Möglichkeiten für Fahrgemeinschaften. Eine Streuung der Arbeitszeiten (zur Vermeidung von Belastungsspitzen im Verkehr) ist so immer noch möglich, aber Fahrgemeinschaften werden nicht mehr behindert.
- Günstigere Parkplatzgebühren oder privilegierte Parkplatzstandorte bilden wichtige Anreize für Fahrgemeinschaften. Einen entscheidenden Schritt weiter geht ein Unternehmen aber dann, wenn es Car Pooling im Rahmen einer Parkplatzbewirtschaftung konsequent fördert, z.B. indem es Mitarbeiterparkplätze grundsätzlich nur noch für Fahrgemeinschaften abgibt. Genauer gesagt kann es einen Parkplatz gegen die Bereitschaft abgeben, sich an einer Fahrgemeinschaft zu beteiligen. Dadurch sind diejenigen nicht benachteiligt, für welche aus örtlichen oder zeitlichen Gründe keine Fahrgemeinschaften möglich sind – sie erhalten trotzdem einen Parkplatz, während die andern nur mit ihren Fahrpartnern zusammen in den Genuss eines solchen kommen.
- Die garantierte Heimfahrt steht in engem Zusammenhang mit den Arbeitszeiten. Es kann sein, dass Unternehmen für bestimmte Arbeiten keine feste Zeit für das Arbeitsende garantieren können, dass also das Arbeitsende täglich wechseln kann. Die Fahrgemeinschaft, welche zur Hinfahrt am Arbeitsbeginn gebildet wurde, passt dann unter Umständen nicht mehr für die Rückfahrt und die Passagiere brauchen eine andere Fahrgelegenheit, um nach Hause zu kommen. Dass das Unternehmen dann die Verantwortung für die Bereitstellung der Fahrt übernimmt, rechtfertigt sich daraus, dass es die Flexibilität bezüglich des Arbeitsendes verlangt.

Wichtig ist, dass wenn in einem Unternehmen Fahrgemeinschaften gefördert werden, von allen Mitarbeitenden im gleichen Mass erwartet wird, dass sie sich beteiligen. Gerade höhere Kader haben eine Vorbildfunktion und für sie sollte es selbstverständlich sein, dass sie mitmachen. Wenn bestimmte Mitarbeitende Privilegien erhalten, z.B. ein persönliches Geschäftsfahrzeug, welches sie auch privat brauchen können, dann ist es sogar möglich, als Gegenleistung die Bereitschaft für Fahrgemeinschaften einzufordern.

Die Erwartung darf nicht sein, dass mit Massnahmen der geschilderten Art sich sofort das gesamte Potenzial von Fahrgemeinschaften ausschöpfen lässt. Es wird darum gehen, vorerst die am stärksten motivierten Angestellten zu bewegen, mitzumachen. Allmählich entsteht dann die notwendige Fahrgemeinschaftskultur und die Beteiligung steigt. Zusätzlich fördern lässt sich diese Kultur etwa, indem Gespräche unter Mitarbeitenden zum Car Pooling organisiert werden oder indem ein Verhaltenskodex für das Car Pooling in die

Diskussion gebracht wird. Ob es insgesamt genügend praktikable Massnahmen zur Förderung des Car Pooling in Unternehmen gibt – hier vorgebracht wurden nur erste Ideen in diese Richtung – und wie viele der möglichen Fahrgemeinschaften am Schluss damit gebildet werden können, lässt sich heute nicht abschätzen. Dass aber ohne solche Massnahmen Car Pooling in Unternehmen einen schweren Stand hat, zeigt sich schon nur an den zahlreichen gescheiterten Versuchen, ein solches zu etablieren.

Wichtig ist eine Klärung des Verhältnisses vom Car Pooling zum ÖV. Die Beeinflussung des Modal Split zu Gunsten des ÖV ist eine wichtige Stossrichtung des genannten Programms für Mobilitätsmanagement in Unternehmen. Berührungspunkte werden sich deshalb sehr rasch ergeben. Idealerweise stellt Car Pooling eine Ergänzung zum ÖV dar, welche dort eingesetzt wird, wo sie ausgewiesene Vorteile besitzt, ohne den ÖV dort zu konkurrenzieren, wo er seine Stärken hat. Was das konkret bedeutet und wie eine mit den berechtigten Ansprüchen des ÖV kompatible Förderung des Car Pooling aussehen kann, ist noch zu bestimmen.,

5 Fahrgemeinschaften in einer Region

5.1 Untersuchungsrahmen

Die Untersuchung anhand von Unternehmen beleuchtet eine Spezialsituation. Wenn eine Aussage über das Potenzial von Fahrgemeinschaften in der Schweiz gemacht werden soll, dann dürfen nicht nur die Mitarbeitenden spezifischer Unternehmen, sondern es muss die allgemeine Bevölkerung untersucht werden. Und es müssen nicht nur Pendlerfahrten, sondern alle Fahrttypen angeschaut werden. Das war der ursprüngliche Zweck des zweiten Teils des Forschungsprojektes. Eine Ausdehnung gleich auf die Gesamtbevölkerung der Schweiz wäre aber technisch und vom Aufwand her kaum zu bewältigen gewesen. Die Idee war deshalb, auf eine Region einzuschränken.

Wie schon bei den Unternehmen war die Idee, auch die Untersuchung der Region durch eine Kombination aus Simulation und Befragung durchzuführen. Die Einschränkung auf die Region war genau gesagt wegen der Simulation erforderlich, welche mit zunehmender Zahl einbezogener Personen einen immer grösseren und bald einmal nicht mehr zu bewältigenden Rechenaufwand erfordert.

Als Region für die Simulation wurde Zürich gewählt. Die Überlegung war, dass wenn irgendwo ein signifikantes Potenzial für Fahrgemeinschaften gefunden wird, dann am ehesten in der am dichtesten besiedelten Region der Schweiz. Aber auch aus praktischen Gründen drängte sich Zürich auf: Da waren die benötigten Mobilitätsdaten im Gegensatz zu anderen Regionen schon so aufbereitet, wie sie für die Simulation benötigt wurden. Die Frage, wie weit ein um Zürich gefundenes Potenzial auch in anderen Regionen vorhanden ist, muss der weiteren Forschung überlassen werden.

Es erwies sich als besonders einfach, eine bestehende Erhebung zum Mobilitätsverhalten als Grundlage für die Rekrutierung der zu Befragenden zu nehmen – die „Kontinuierliche Erhebung Personenverkehr (KEP)“ der SBB [SBB, 2001]. In dieser Computerunterstützten Telefonerhebung werden pro Woche etwa 400 zufällig ausgewählte Personen in der ganzen Schweiz befragt. Darauf zu warten, dass sich über diese Rekrutierung genügend geeignete Befragungskandidaten aus der Region Zürich gefunden werden, hätte zu lange gedauert. Es wurden deshalb Kandidaten aus der gesamten Deutschschweiz und Romandie ausgewählt. Der Verzicht auf die regionale Einschränkung der Befragung hat den Vorteil, dass zumindest in diesem Teil der Untersuchung eine gute Repräsentativität für die gesamte Schweiz gegeben ist. Der Nachteil, dass dadurch Simulation und Befragung vom Gebiet her nicht übereinstimmen, musste in Kauf genommen werden.

In die KEP-Interviews wurde vorübergehend eine zusätzliche Frage eingebaut: ob die Befragten bereit wären, einen ihnen zugesandten Fragebogen zum Car Pooling auszufüllen. Die Voraussetzung, dass diese Frage gestellt wurde, war dass die Befragten angegeben hatten, einen Führerschein zu besitzen und in der Woche, die der Befragung voraus ging, eine Fahrt von mindestens 10km Länge unternommen zu haben. Diese Fahrt war wichtig für die vorgesehenen Fragen zu „Stated Preferences“ (siehe Kapitel 5.3).

Die Adressen derjenigen Befragten, welche die Voraussetzungen erfüllten und sich zum Ausfüllen des Fragebogens bereit erklärten, wurden dem Forschungsteam zugesandt. An diese Adressen wurde dann der Fragebogen in Papierform verschickt mit der Aufforderung, diesen ausgefüllt zu retournieren. Der Fragebogen enthielt einerseits quantitativ auswertbare Fragen (vgl. Kapitel 5.2), andererseits die bereits erwähnten Fragen zu den Stated Preferences. Die Rekrutierung fand in zwei Phasen statt: einem Vorlauf zwischen dem 23. August und 25. Oktober 2010, um den Fragebogen zu testen und allenfalls noch festgestellte Fehler ausbügeln zu können, und einer zweiten Phase zwischen dem 1. Januar und dem 18. April 2011. Insgesamt wurden über 2'000 Personen rekrutiert, aber aus diversen Gründen wurden einige von ihnen aus der Befragung ausgeschlossen, so dass sich eine Gesamtzahl von 1'683 Rekrutierten ergab. Es war zwischen den beiden Phasen

zum Glück keine grosse Überarbeitung der Fragen erforderlich, so dass die Resultate aus beiden Phasen gemeinsam ausgewertet werden konnten.

Der erwartete Rücklauf einer Befragung kann aus deren Umfang mit Hilfe der Erfahrung aus früheren Befragungen errechnet werden und die Rechnung ergab für den vorliegenden Fall 45%. Erfreulicherweise schickten aber 876 Rekrutierte den Fragebogen zurück, was einem effektiven Rücklauf von 51% entspricht.

5.2 Die quantitative Befragung

5.2.1 Überblick

Die Fragen der qualitativen Befragung wurden weitgehend gleich gestellt wie bei der Befragung in den Unternehmen. Da nicht bei allen Befragten vorausgesetzt werden konnte, dass sie zur Arbeit oder Ausbildung pendeln, wurden die auf die Pendlerfahrten bezogenen Fragen des Fragebogens für Unternehmen in einen speziellen Abschnitt transferiert und es wurde angegeben, dass dieser nur durch diejenigen auszufüllen sei, welche regelmässige Pendlerfahrten haben.

In den nachfolgenden Kapiteln werden, wie schon bei der Befragung in den Unternehmen, die Auswertungen der einzelnen Fragen der Reihe nach dargestellt. Dabei wird auch auf deutliche Abweichungen der Antworten gegenüber die Befragung in den Unternehmen eingegangen. Die Fragen werden nicht noch einmal wiederholt, wenn sie mit gleichem Wortlaut bei den Unternehmen gestellt wurden. Vielmehr sei auf die Wiedergabe der Fragen im Kapitel 4.2 verwiesen.

5.2.2 Eigenschaften der Befragten

Die Eigenschaften der Befragten wurden teilweise bereits in der KEP-Befragung ermittelt und die Daten wurden dem Forschungsprojekt von da zur Verfügung gestellt. Sie sind deshalb leicht umfangreicher als bei der Befragung in den Unternehmen. Einzig das Haushaltseinkommen wurde in der KEP-Befragung nicht erfasst und deshalb zusätzlich in die quantitative Befragung aufgenommen.

Tabelle 8 zeigt die abgefragten soziodemographischen und mobilitätsbezogenen Eigenschaften der Befragten. Bei den bereits in der KEP-Befragung ermittelten Eigenschaften ist der Vergleich möglich zwischen allen ursprünglich rekrutierten Personen und denjenigen, welche dann den verschickten Fragebogen returniert haben. Es zeigt sich, dass hier kaum wesentliche Unterschiede bestehen.

Tabelle 8: Soziodemographische und mobilitätsbezogene Eigenschaften der Befragten.

Eigenschaft	Wert/ Bereich	Anteil (%) unter den Antwortenden	Anteil (%) unter den Rekrutierten	Anteil (%) in der Gesamtbevölkerung ⁶
Geschlecht	Männlich	55.0	56.4	50.0
	Weiblich	45.0	43.6	50.0
Alter	18-35	15.9	19.6	25.3
	36-50	39.9	38.4	32.4
	51-65	30.2	29.8	26.7
	> 65	14.0	12.2	15.9
Bildung	Obligatorische Schule oder weniger	5.6	7.0	11.2
	Berufslehre	48.6	48.6	61.7
	Höhere Schule	44.5	44.5	27.1

⁶ Gemäss Mikrozensus 2005, nur diejenigen, welche angegeben haben, einen Fahrausweis zu besitzen.

Autos im Haushalt	0	4.0	4.5	9.1
	1	47.4	47.3	55.3
	2	39.7	38.5	28.9
	> 2	8.9	9.7	6.7
Personen im Haushalt	1	10.6	10.8	27.7
	2	41.0	37.6	36.0
	3	15.4	17.0	11.7
	4	23.4	24.9	17.6
	> 4	9.6	9.7	7.0
ÖV-Abonnemente	Keines	44.6	46.5	56.4
	Halbtax	40.9	39.8	30.3
	GA	10.8	9.9	5.8
	Andere	3.7	3.7	7.4
Haushaltseinkommen (Fr. pro Monat)	< 2'000	3.6		2.7
	2'001-4'000	7.5		15.7
	4'001-6'000	22.1		27.6
	6'001-8'000	21.3		22.2
	8'001-10'000	16.1		14.3
	10'001-12'000	12.7		7.8
	12'001-14'000	5.3		4.1
	14'001-16'000	3.7		2.2
> 16'000	7.6		3.3	
Modal Split Pendler- fahrten ⁷	Auto/ Motorrad	70.4		
	ÖV	21.9		
	Zu Fuss/ Velo	5.7		
	Andere	2.0		
Autobesitz	0	5.1		
	1	68.9		
	>1	26.0		
Motorradbesitz	0	80.9		
	1	17.3		
	>1	1.8		
Beschäftigungsgrad	Vollzeit	50.5		
	Über 50%	13.8		
	50% und weniger	14.4		
	Nicht beschäftigt	21.3		
Arbeitszeitmodell ⁸	Feste Arbeitszeit	31.8		
	Gleitzeit	24.5		
	Unregelmässig	32.0		
	Schicht feste Zuteilung	4.1		
	Schicht wechselnde Zuteilung	7.6		

Um die Repräsentativität der Befragten für die Gesamtbevölkerung der Schweiz zu untersuchen, ist in Tabelle 8, so weit möglich, auch der Vergleich mit dem Mikrozensus zum Mobilitätsverhalten von 2005 angegeben [BfS 2007]. Hier zeigen sich doch einige deutliche Abweichungen. Die Befragten sind eher männlich, etwas älter, besser gebildet, etwas besser motorisiert, weniger in Einzelhaushalten lebend, besser mit Abonnements für den ÖV ausgestattet und ein wenig wohlhabender als der schweizerische Durchschnitt.

⁷ Da der Fragebogen in Papierform abgegeben wurde, konnten hier im Gegensatz zur elektronischen Befragung in den Unternehmen mehrere Antworten angekreuzt werden, was nicht dem Sinn der Frage entspricht. Gewertet wurden nur eindeutige Antworten.

⁸ Nur bei Befragten erhoben, die einen festen Arbeits- oder Ausbildungsplatz haben.

Wie schon bei der Befragung in den Unternehmen (vgl. Kapitel 4.2.2) wurden bei denjenigen, welche hauptsächlich mit dem Auto zur Arbeit fahren, das Mobilitätsverhalten im Hinblick auf Fahrgemeinschaften genauer erhoben. Zuerst wurde danach gefragt, wie oft in der Woche, welche der Befragung vorausging, für die Fahrt zur Arbeit das Auto verwendet wurde. Das Resultat ist in Abbildung 40 dargestellt. Wenn man es mit den Angaben zum Modal Split vergleicht, zeigt sich, dass von den 30% der Befragten, welche angegeben haben, nicht hauptsächlich mit dem Auto zu pendeln, immerhin etwa ein Drittel gelegentlich das Auto verwendet. Das zeigt, dass beim Pendeln doch eine recht grosse Variation bezüglich Wahl des Verkehrsmittels besteht, was auch als Offenheit gegenüber neuen Möglichkeiten wie Car Pooling gedeutet werden kann.

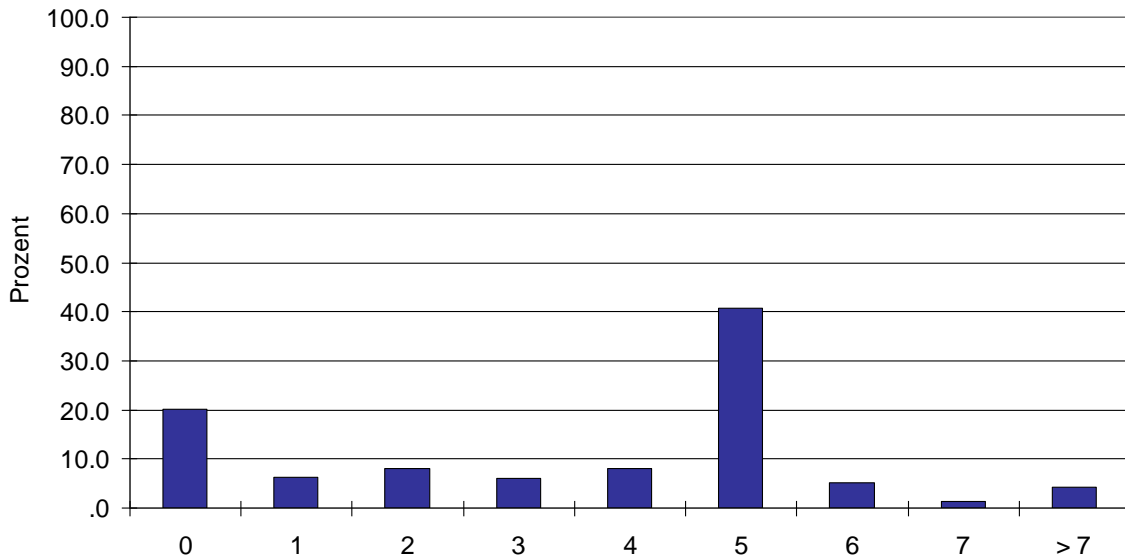


Abbildung 40: Häufigkeit der Fahrt zur Arbeit mit dem Auto pro Woche.

54% der Befragten, welche gemäss vorangehender Frage mindestens einmal das Auto zum Pendeln verwendet hatten, gaben an, dass sie dieses gelegentlich für Geschäftsfahrten verwenden, 46% verneinten diese Frage. Der noch wesentlich höhere Anteil positiver Antworten als bei der Befragung in den Unternehmen war nicht zu erwarten und lässt vermuten, dass auch im Fall von nur sehr sporadischer Verwendung des Autos für Geschäftsfahrten schon die Option „Ja“ gewählt wurde, oder dass die Frage nicht auf das Auto bezogen wurde, welches für die Pendelfahrten verwendet wird. Da nicht nach der Häufigkeit der Geschäftsfahrten gefragt wurde, ist es kaum möglich, aus diesen Antworten verlässliche Schlussfolgerungen zu ziehen.

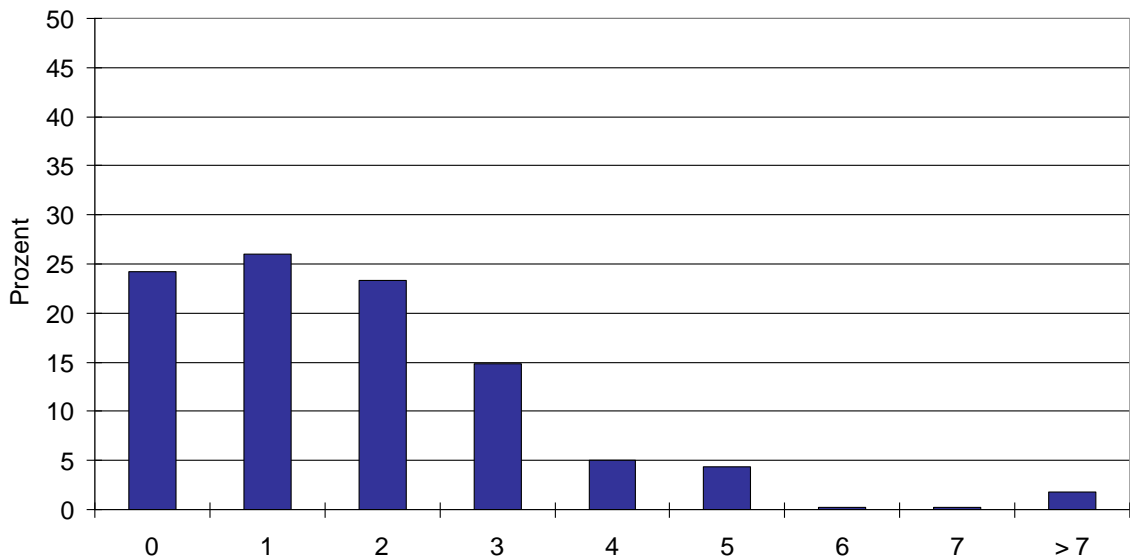


Abbildung 41: Häufigkeit von Zwischenhalten auf dem Arbeitsweg (Tage pro Woche).

Wie schon bei der Befragung in den Unternehmen scheint es auch bei den hier Befragten mehr oder weniger der Normalfall zu sein, auf der Fahrt zur Arbeit oder zurück Zwischenhalte einzuschalten (vgl. Abbildung 41). Wiederum lässt sich das Resultat an sich nur schlecht interpretieren und ist ein Hinweis, dass in diese Richtung eine vertiefte Untersuchung notwendig wäre.

62% der Befragten gaben an, dass sie einen Firmenparkplatz haben, was deutlich weniger ist als bei der Befragung in den Unternehmen.

5.2.3 Einstellung zum Car Pooling

Die Frage nach der Einstellung zum Car Pooling war wie schon bei der Befragung in den Unternehmen die erste und konnte deshalb unbeeinflusst durch die weiteren Fragen beantwortet werden.

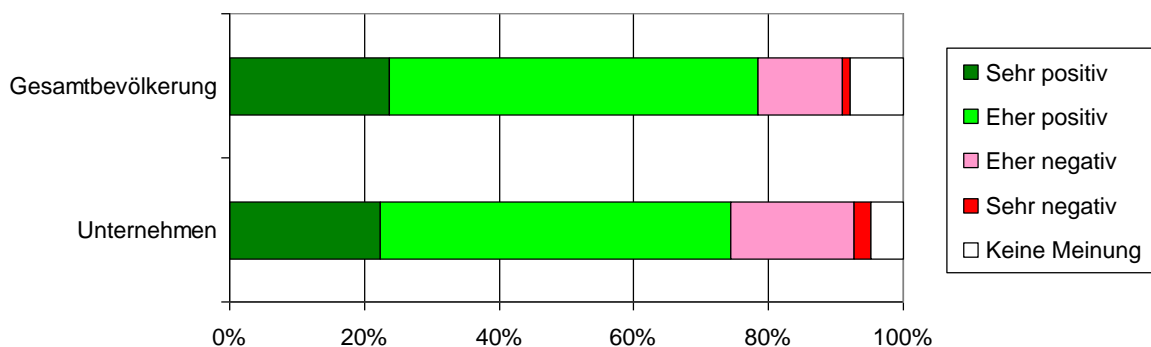


Abbildung 42: Einstellung der Befragten zu vermittelten Fahrgemeinschaften: Vergleich zwischen der Befragung in Unternehmen und der Befragung in der allgemeinen Bevölkerung.

23% der Befragten haben eine sehr positive Einstellung zum Car Pooling und 53% eine eher positive. Insgesamt beträgt die Zustimmung zum Car Pooling also 76%, was mehr ist als bei der Befragung in den Unternehmen (siehe Abbildung 42). Dagegen ist der Anteil der Befragten mit einer negativen Einstellung zum Car Pooling deutlich geringer, der Anteil derer, die keine Meinung haben, aber leicht höher als in den Unternehmen.

5.2.4 Beteiligung am Car Pooling

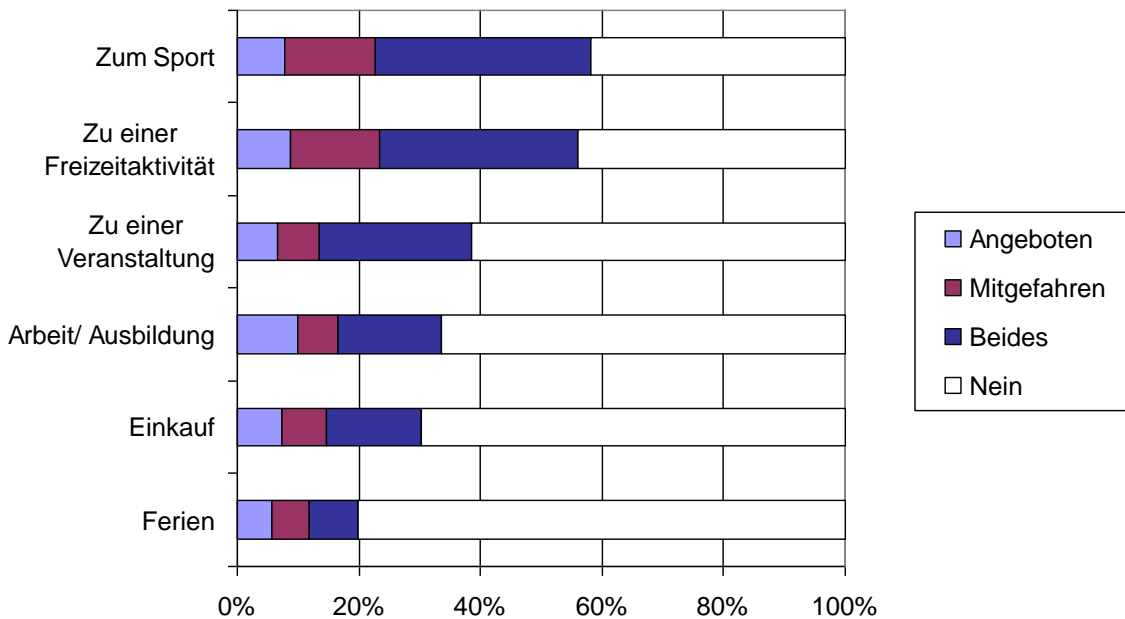


Abbildung 43: Bisherige Beteiligung der Befragten an Fahrgemeinschaften, aufgeteilt nach Fahrttyp.

Die Antwort auf die Frage, wie weit schon Fahrgemeinschaften durchgeführt wurden (einschliesslich spontan vereinbarten im Freundeskreis, aber ausserhalb der Familie), sind in Abbildung 43 dargestellt. Auffällig ist hier, dass die Fahrgemeinschaften für Fahrten zum Sport am weitesten verbreitet sind, noch vor denjenigen für Fahrten zu einer Freizeitaktivität. Bei der Befragung in den Unternehmen war der Sport nur an dritter Stelle, deutlich hinter den Freizeitaktivitäten und Veranstaltungen. Dass Fahrgemeinschaften zur Arbeit/ Ausbildung häufiger genannt werden als bei der Befragung in den Unternehmen, ist einleuchtend, weil die ausgesuchten Unternehmen ja durchwegs solche ohne spezielle Unterstützung für Fahrgemeinschaften waren und so nicht dem Durchschnitt entsprachen.

5.2.5 Häufigkeit des Car Pooling

Bei der Befragung in den Unternehmen nicht gestellt wurde die Frage der Häufigkeit einer Beteiligung am Car Pooling:

Wortlaut der Frage

Falls Sie eine Mitfahrgelegenheit angeboten/genutzt haben: wie oft im letzten Jahr?

Antwortoptionen

1 Mal; 2-4 Mal; 5-10 Mal; Mehr als 10 Mal

Die Frage richtete sich nur an diejenigen Personen, welche in der vorangehenden Frage mindestens in einer Rubrik von Fahrgemeinschaften berichtet hatten. Das Resultat zeigt, dass die Wenigsten nur einmal an einer Fahrgemeinschaft beteiligt waren (vgl. Abbildung 44). Die Häufigkeit der übrigen Antworten war immer ungefähr gleich.

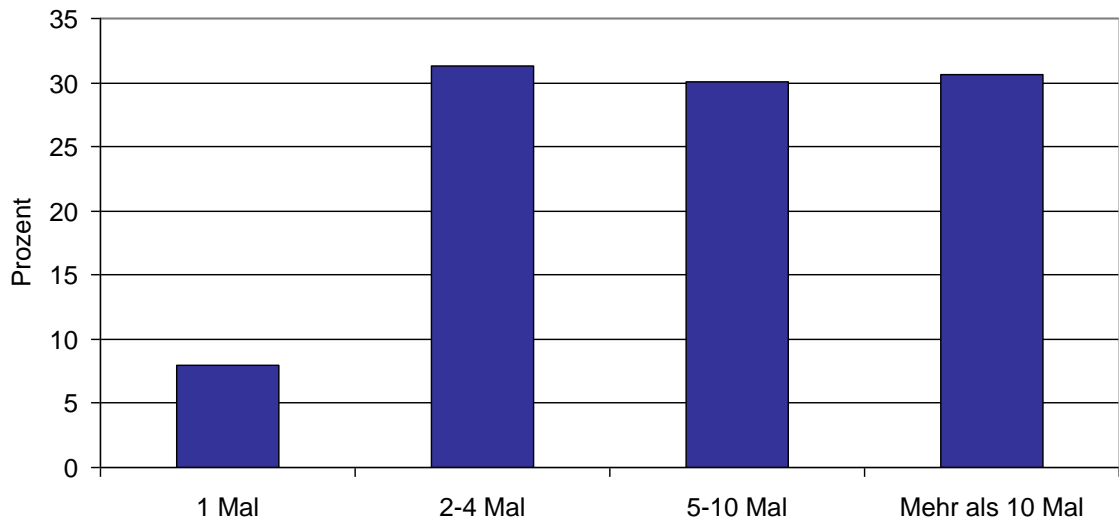


Abbildung 44: Häufigkeit von Fahrgemeinschaften im vorausgehenden Jahr (Antworten von denjenigen Befragten, welche schon an solchen beteiligt waren)

5.2.6 Erfahrung mit Car Pooling

Keine grossen Unterschiede zwischen den Mitarbeitenden der ausgewählten Unternehmen und der allgemeinen Bevölkerung gibt es in der Frage nach der Erfahrung mit Car Pooling, wie Abbildung 45 zeigt.

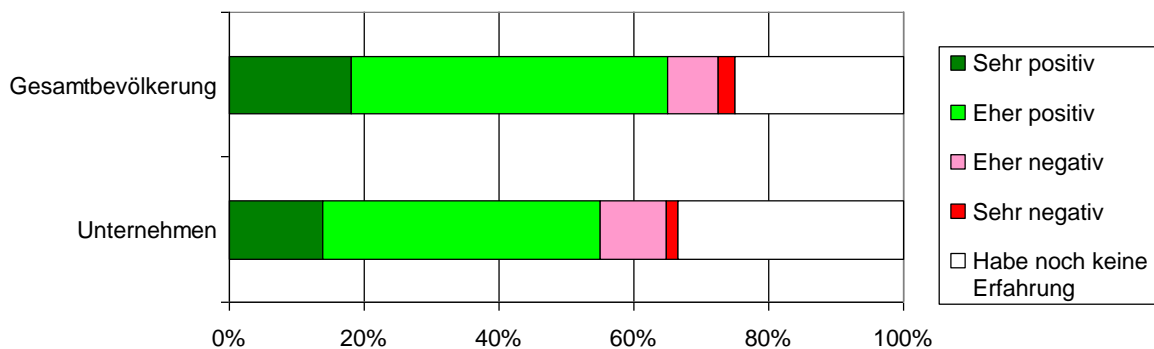


Abbildung 45: Erfahrung der Befragten mit Car Pooling im Vergleich von Mitarbeitenden in ausgewählten Unternehmen und Gesamtbevölkerung.

Im Durchschnitt der Gesamtbevölkerung sind etwas häufiger Erfahrungen mit Fahrgemeinschaften vorhanden und diese sind tendenziell noch leicht positiver als bei den Mitarbeitenden der befragten Unternehmen.

5.2.7 Bereitschaft zur Beteiligung als Fahrer

Die Frage nach der Bereitschaft zur Beteiligung an einer Fahrgemeinschaft als Fahrer enthielt eine Antwortoption, die bei der Befragung in den Unternehmen nicht vorhanden war: man konnte angeben, dass man kein Auto besitzt und deshalb die Frage nicht beantworten kann. Nur 3,1% der Befragten wählten diese Option. Rechnet man diese ab und vergleicht dann die Antworten mit denjenigen der Befragung in den Unternehmen, dann zeigt sich eine leicht verminderte Bereitschaft, Passagiere mitzunehmen, wie Abbildung 46 zeigt.

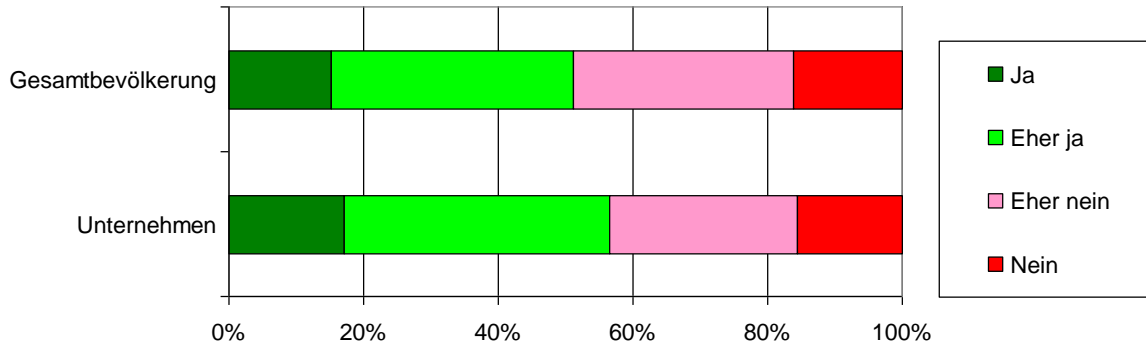


Abbildung 46: Bereitschaft, als Fahrer eine vermittelte Fahrgemeinschaft einzugehen. Vergleich Gesamtbevölkerung mit Mitarbeitern ausgewählter Unternehmen.

Dies ist insofern erstaunlich, als die Einstellung zum Car Pooling in der allgemeinen Bevölkerung eher positiver ist als bei den Mitarbeitern der Unternehmen (siehe Kapitel 4.2.7) und auch die Erfahrungen mit Car Pooling tendenziell besser sind. (siehe Kapitel 5.2.6). Offenbar besteht in den untersuchten Unternehmen eine geringere Diskrepanz zwischen der Einstellung zum Car Pooling und der Bereitschaft zur Beteiligung als in der allgemeinen Bevölkerung. Ein Grund könnte sein, dass die Mitarbeiter, die von ihren Unternehmen aus befragt wurden, teilweise davon ausgingen, es handle sich um Fahrgemeinschaften mit Arbeitskolleginnen oder -kollegen, denen sie weniger skeptisch gegenüber stehen als solchen mit beliebigen Personen.

5.2.8 Bereitschaft zur Beteiligung als Passagier

Auch bei der Frage nach der Bereitschaft zur Beteiligung an einer Fahrgemeinschaft als Passagier ist die allgemeine Bevölkerung leicht skeptischer als die Mitarbeiter der untersuchten Unternehmen, wie Abbildung 47 zeigt.

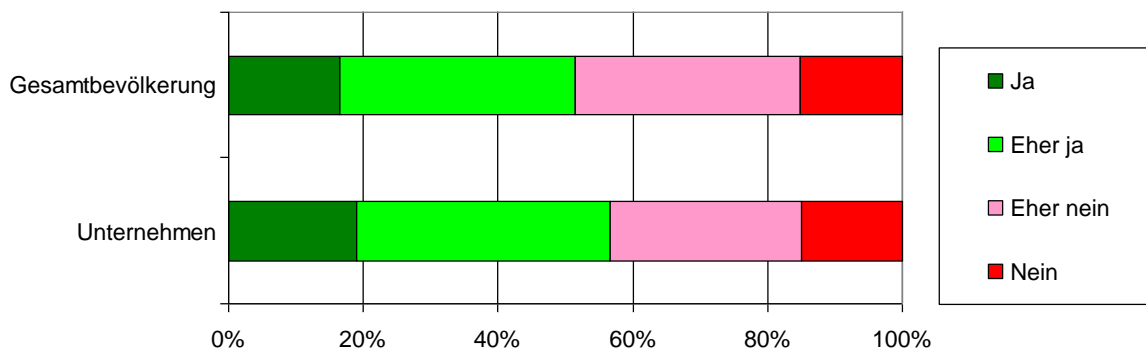


Abbildung 47: Bereitschaft, als Passagier eine vermittelte Fahrgemeinschaft einzugehen. Vergleich Gesamtbevölkerung mit Mitarbeitern ausgewählter Unternehmen.

Es zeigt sich kein markanter Unterschied zwischen der Bereitschaft für Fahrgemeinschaften in der Rolle des Fahrers und der in der Rolle des Passagiers. Eine genauere Analyse bestätigt den Verdacht, dass diejenigen, welche sich Fahrgemeinschaften in der Rolle als Fahrer vorstellen können, mehrheitlich auch diejenigen sind, welche sich solche in der Rolle des Passagiers vorstellen können. Das wird in Abbildung 48 veranschaulicht: Ein Ja zur Bereitschaft als Fahrer bedeutet in den meisten Fällen auch ein Ja zur Bereitschaft als Passagier, und analog für die Antworten „Eher ja“, „Eher nein“ und „Nein“ (hohe „Türme“ in der Diagonalen). Dagegen sind diejenigen Befragten, welche nicht bei beiden Fragen die gleiche Antwortoption gewählt haben, eher selten und es gibt sie am ehesten noch bei „verwandten“ Antwortoptionen wie „Ja“ und „Eher ja“.

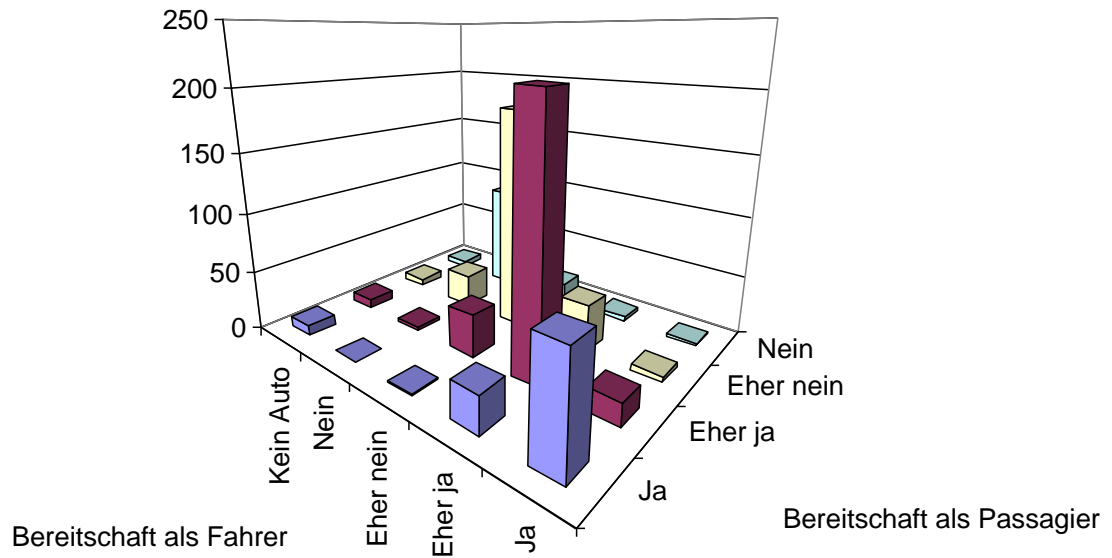


Abbildung 48: Korrelation zwischen der Bereitschaft zu Fahrgemeinschaften in der Rolle des Fahrers und des Passagiers.

5.2.9 Wichtige Eigenschaften der Fahrpartner

Wenn es um die Wichtigkeit bestimmter Eigenschaften potenzieller Fahrpartner geht, dann ergibt sich in der allgemeinen Bevölkerung die bereits von den Unternehmen bekannte Rangliste: Fahrstil vor dem Rauchen und dem Äusseren/ Auftreten. Erst in den hinteren Rängen gibt es Verschiebungen, wobei die Abweichungen aber nirgends auffällig sind.

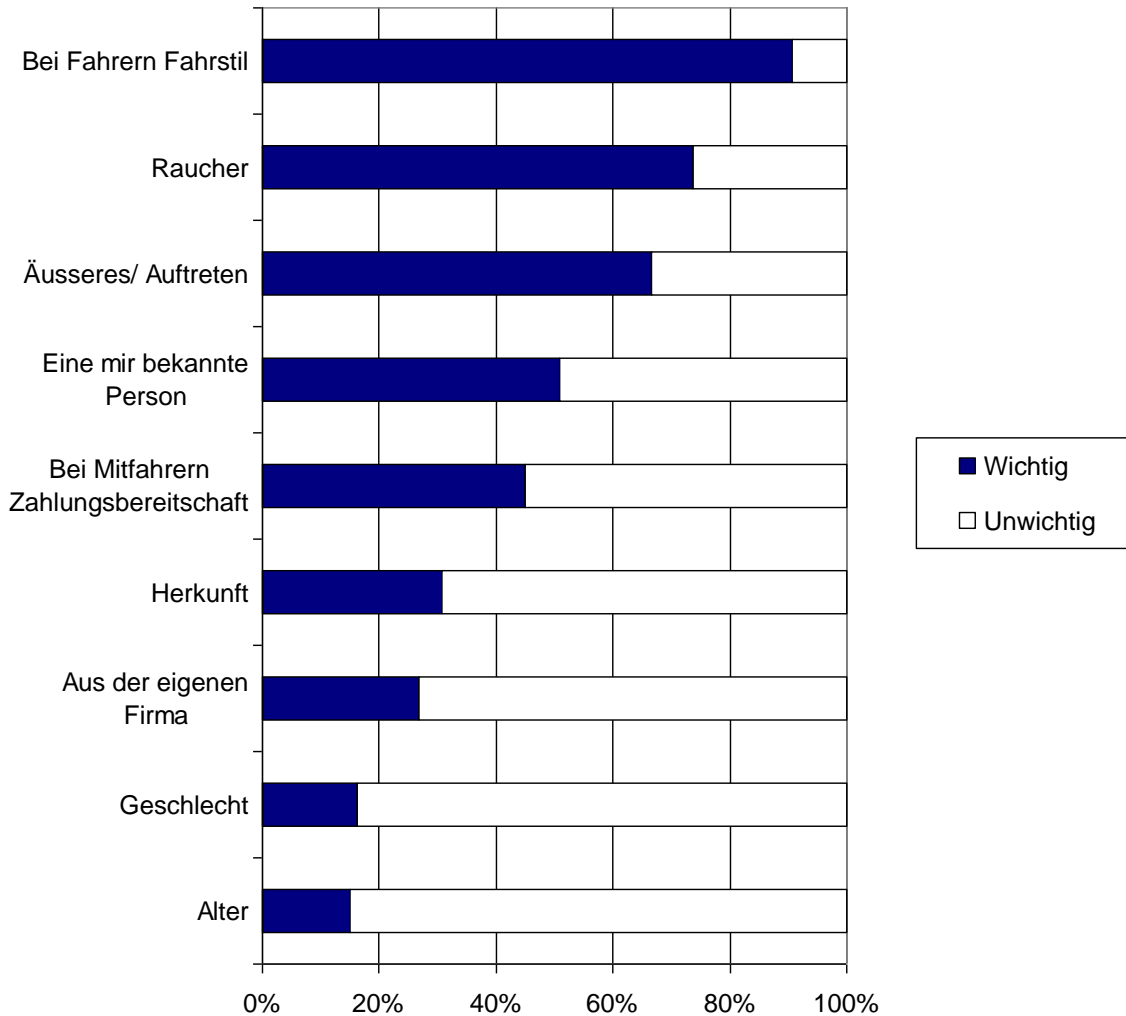


Abbildung 49: Wichtigkeit verschiedener Eigenschaften potenzieller Partner in Fahrgemeinschaften.

5.2.10 Grundlage für den Fahrkostenbeitrag

Was die Grundlage zur Berechnung des Fahrkostenbeitrags betrifft, sind die Resultate praktisch identisch zu denjenigen aus der Befragung in den Unternehmen. Klar dominierend sind wiederum die Benzin-/ Dieselkosten (69%), gefolgt von den vollen laufenden Kosten (15%) und den vollen Kosten inklusive Abschreibung (8%). Der Rest der Antworten enthielt andere Vorschläge. Unter diesen Vorschlägen häufig genannt wurden bestimmte Beträge pro Kilometer (zwischen 40 und 80 Rappen), es wurde eine Angleichung an den ÖV-Tarif postuliert oder es wurde erwartet, dass sie Fahrt gratis ist oder dass nur ein ideeller Preis bezahlt wird.

5.2.11 Maximaler Umweg für Fahrer

Die Frage nach dem maximal akzeptablen Umweg des Fahrers zum Abholen oder an ihr Ziel Bringen von Passagieren war im Wortlaut gleich, wie bei der Befragung in den Unternehmen. Die Antwortoptionen waren aber leicht unterschiedlich, indem nicht feste Zeiten, sondern Zeitintervalle vorgegeben wurden:

Wortlaut der Frage

Was für ein Umweg wäre für Sie ok, um jemanden abzuholen?

Antwortoptionen

Kleiner als 5 Minuten; 5 bis 10 Minuten; 10 bis 15 Minuten; 15 bis 20 Minuten; 20 Minuten und mehr

Tatsächlich ergeben sich auch bei den Antworten Unterschiede zwischen den zwei Befragungen, allerdings nicht in der erwarteten Richtung. Um die Unterschiede zu verdeutlichen, werden die Anteile der verschiedenen Antwortoptionen nebeneinander dargestellt (Abbildung 50).

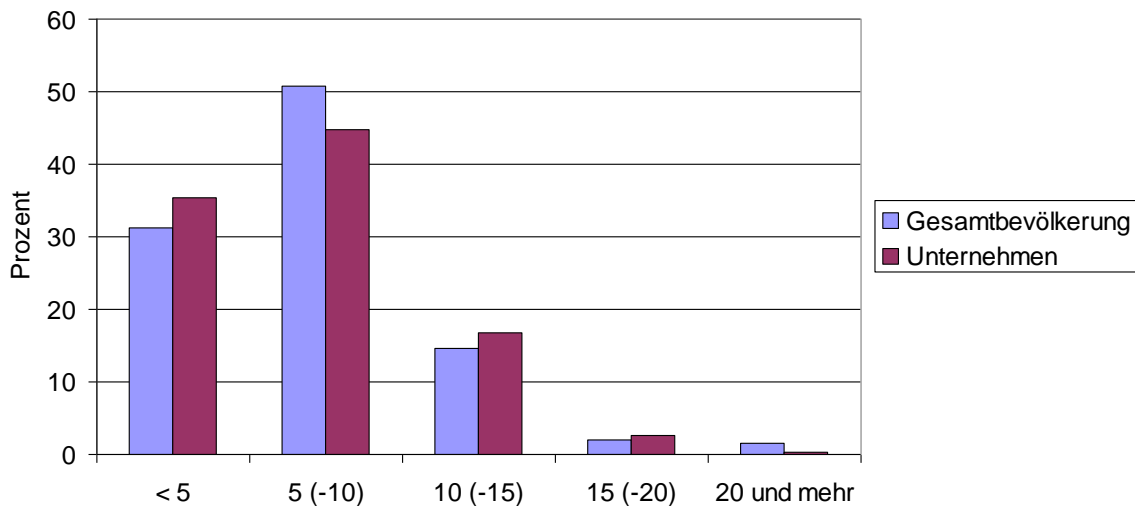


Abbildung 50: Maximaler Umweg der Fahrer, um Passagiere abzuholen. Vergleich Gesamtbevölkerung mit Mitarbeitern ausgewählter Unternehmen.

Kein Unterschied gibt es beim Favoriten: der zweiten Antwortoption. Bei ihr ist zu bedenken, dass sie bei der Befragung in der allgemeinen Bevölkerung eine Zeitspanne bis 10 Minuten umfasst, bei der Befragung in den Unternehmen aber nur bis 5 Minuten. Die zweite Antwortoption wurde aber in der allgemeinen Bevölkerung häufiger gewählt. Das muss so interpretiert werden, dass während bei den Mitarbeitern der Unternehmen 5 Minuten eine Obergrenze sind, welche nur die Wenigsten überschreiten möchten, in der allgemeinen Bevölkerung ein Wert zwischen 5 und 10 Minuten klar favorisiert wird. Der Grund könnte darin liegen, dass wiederum in den Unternehmen die Frage eher auf die Pendlerfahrten bezogen wurde, bei denen Verzögerungen ungern gesehen werden, und in der allgemeinen Bevölkerung vermehrt auch andere Fahrttypen in Betracht gezogen wurden (z.B. solche im Freizeitbereich), welche weniger zeitkritisch sind.

5.2.12 Bevorzugte Rolle

Die Antworten auf die Frage nach der bevorzugten Rolle in einer Fahrgemeinschaft ergeben ein praktisch identisches Bild zu denen aus der Befragung in den Unternehmen, mit dem Unterschied, dass der Anteil derer, die das Mitfahren bevorzugen würden, sich auf 8% verdoppelt.

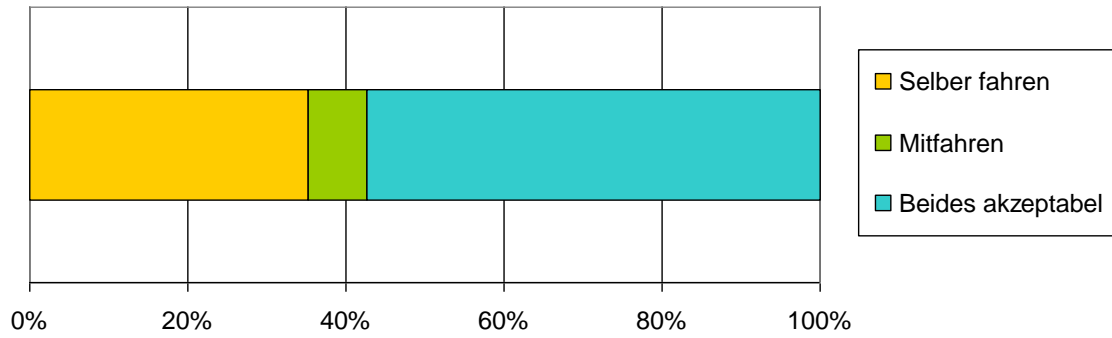


Abbildung 51: Bevorzugte Rolle in einer Fahrgemeinschaft.

5.2.13 Bekanntheit der Vermittlungsdienste

Eingermassen bekannt sind wiederum nur die Plattformen Mitfahrzentrale.ch und Mitfahrgelegenheit.ch. Etwas besser bekannt als in den Unternehmen ist Autostopp.net und Covoiturage.ch, während RideShare.ch weniger bekannt ist.

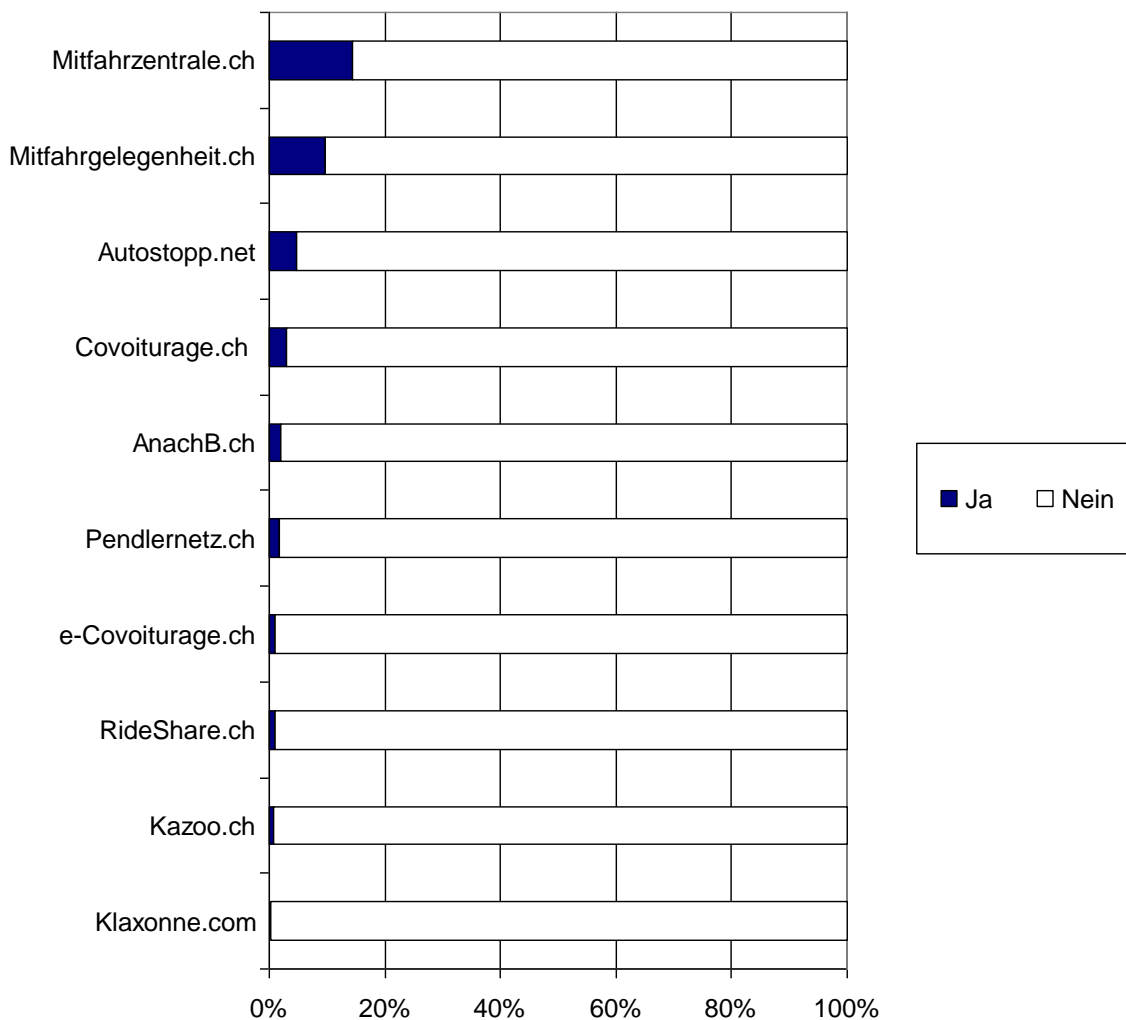


Abbildung 52: Bekanntheit der Vermittlungsdienste für Fahrgemeinschaften.

Interessant ist auch eine Auswertung, welcher Anteil der Befragten wie viele Plattformen kennt (vgl. Abbildung 53). 77% der Befragten kennt überhaupt keine der aufgeführten Plattformen, 13% kennt eine und insgesamt nur 10% kennen mehr als eine.

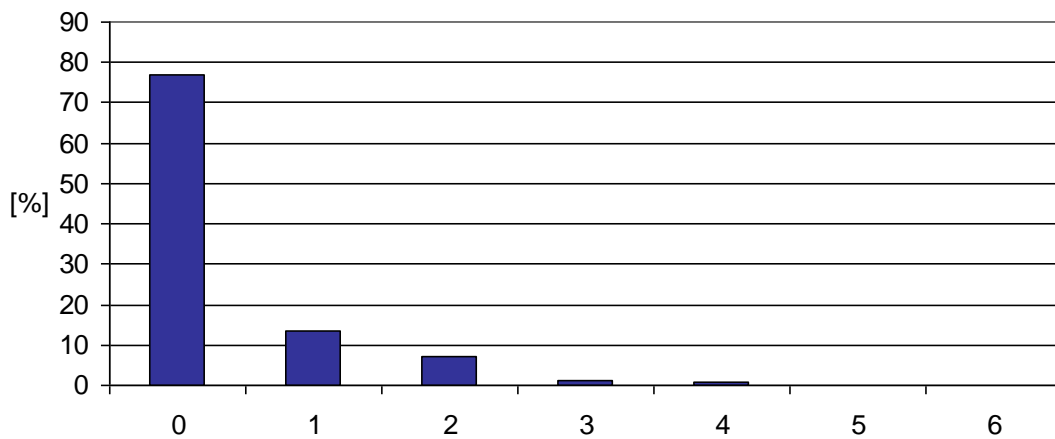


Abbildung 53: Anzahl bekannter Plattformen.

5.2.14 Wichtigkeit der Nutzen von Car Pooling

In die Befragung wurde gegenüber derjenigen in den Unternehmen ein zusätzlicher Nutzen aufgenommen: die Zeitersparnis (von Passagieren) gegenüber dem öffentlichen Verkehr. Unter den persönlichen Nutzen wurde dieser auch weitaus am häufigsten als wichtig oder eher wichtig eingestuft und kann als einziger mit den insgesamt wiederum viel höher bewerteten gesamtgesellschaftlichen Nutzen mithalten. Auffällig ist, dass die Frage nach diesem Nutzen von etwa einem Drittel der Befragten nicht beantwortet wurde, während bei den anderen Nutzen der Anteil fehlender Antworten maximal 5% ausmacht. Unter den gesellschaftlich relevanten Nutzen wird die Entlastung der Parkplätze als etwas wichtiger eingestuft als in der Befragung in den Unternehmen.

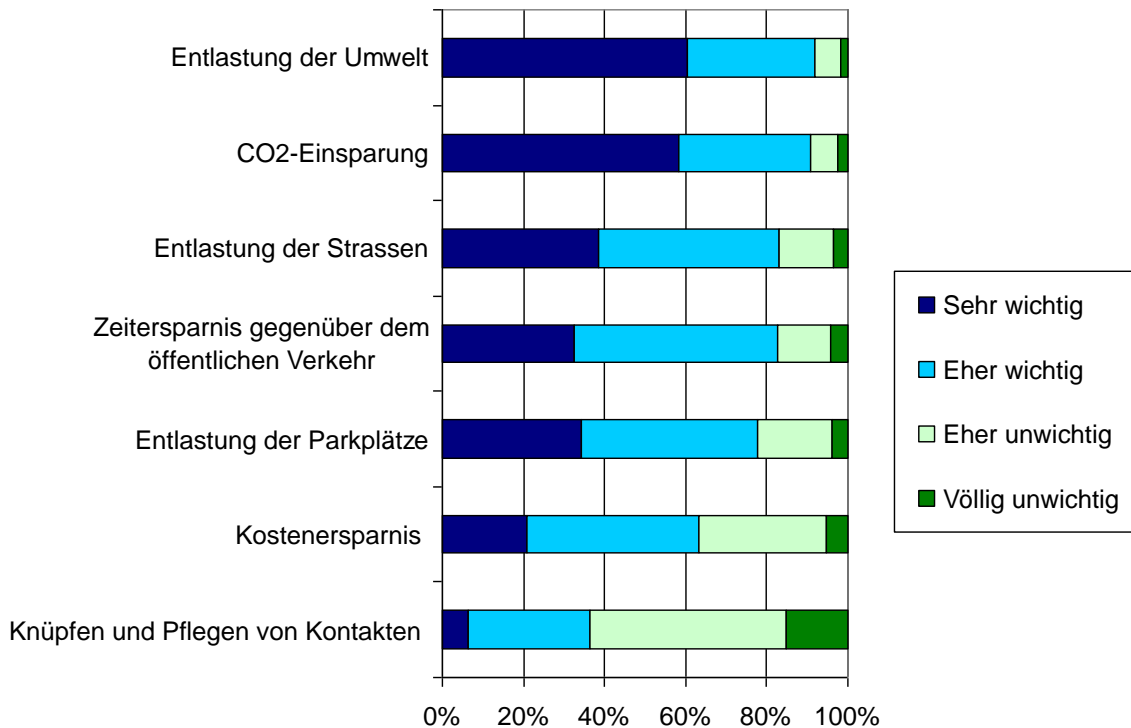


Abbildung 54: Beurteilung der Nutzen von Fahrgemeinschaften.

5.2.15 Gewünschte Eigenschaften der Vermittlungsplattform

Die Rangfolge der Wichtigkeit bei den gewünschten Eigenschaften der Vermittlungsplattform ist weitgehend gleich wie bei der Befragung in den Unternehmen. Während aber die Möglichkeit, unterwegs nach Fahrgemeinschaften zu suchen, von den Repräsentanten der allgemeinen Bevölkerung als wichtiger eingestuft wird, ist ihnen die Einschränkung auf einen festen Kreis von Benutzern weniger wichtig als den Mitarbeitern der ausgewählten Unternehmen und im Endeffekt werden diese beiden Eigenschaften nun etwa gleich wichtig eingestuft, während bei der Befragung in den Unternehmen noch ein Unterschied von 26% bestanden hatte (Antwortoptionen „Sehr wichtig“ und „Eher wichtig“ jeweils addiert).

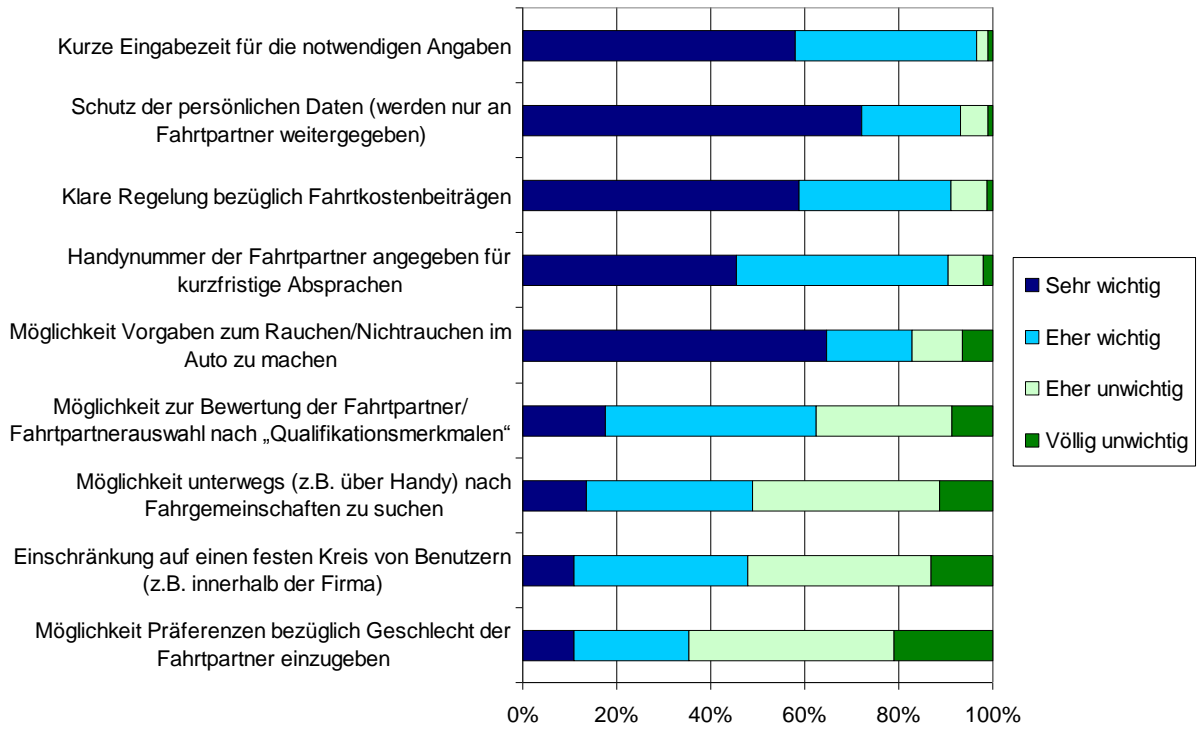


Abbildung 55: Wichtigkeit von Eigenschaften der Plattformen zur Vermittlung von Fahrgemeinschaften.

5.2.16 Hemmnisse für Car Pooling

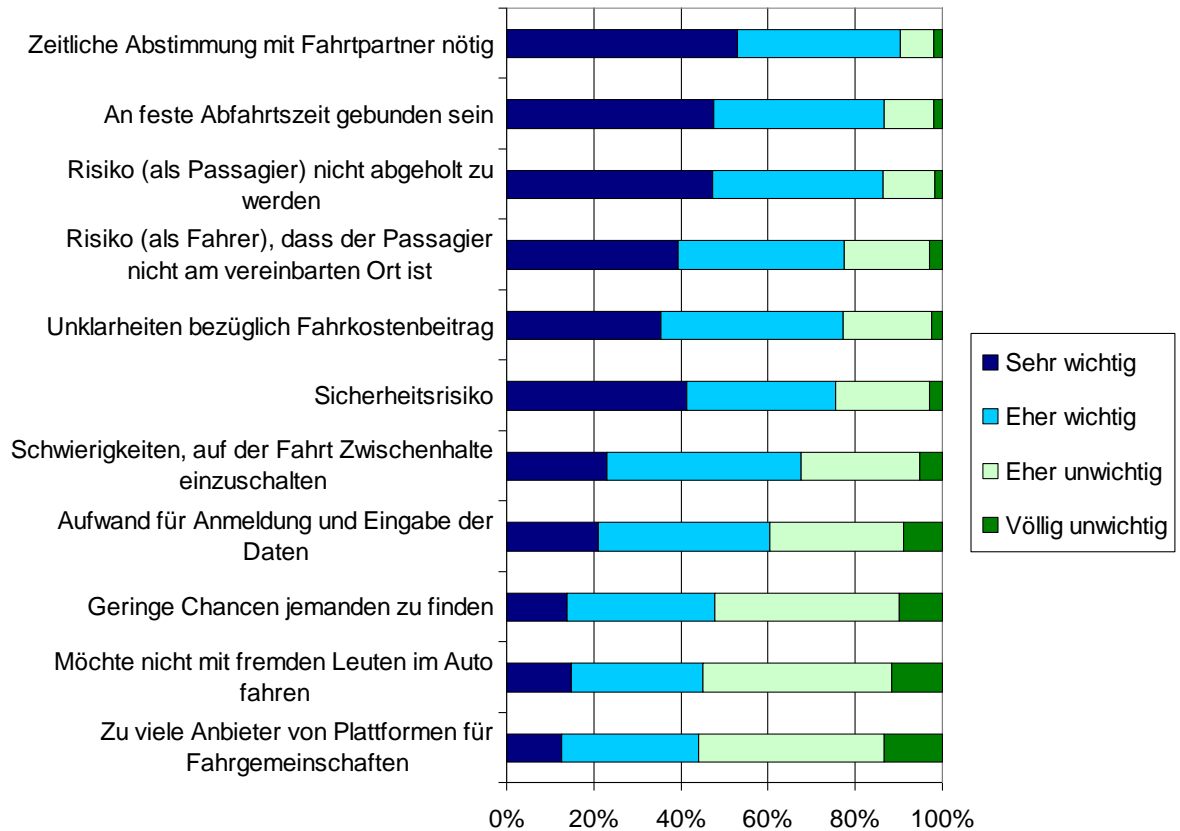


Abbildung 56: Wichtigkeit von Hemmnissen für das Car Pooling

Bei der Frage nach den Hemmnissen für Car Pooling finden sich, wie schon bei den vorangehenden Fragen, wenig Abweichungen zur Befragung in den Unternehmen. Das Sicherheitsrisiko wird als eher schwerwiegender eingestuft, mögliche Unklarheiten bezüglich Fahrkostenbeitrag werden als grösseres Hemmnis gesehen und die geringen Chancen, jemanden zu finden, wie auch der Aufwand für Anmeldung und Eingabe der Daten erscheinen als grössere Hemmnisse. Die Unterschiede bewegen sich aber überall im Bereich von maximal etwa 10%.

5.2.17 Wünschbarkeit möglicher Anreize für Car Pooling

Die Anreize für Fahrgemeinschaften wurden gegenüber der Umfrage in den Unternehmen generell etwas weniger attraktiv bewertet, wobei der Unterschied meist nur wenige Prozentpunkte ausmacht. Am deutlichsten ist die schlechtere Bewertung bei der spezifischen Plattform für Car Pooling der Firma (möglicherweise bedingt dadurch, dass nicht alle Befragten berufstätig sind) und bei der Teilnahme an einer Verlosung.

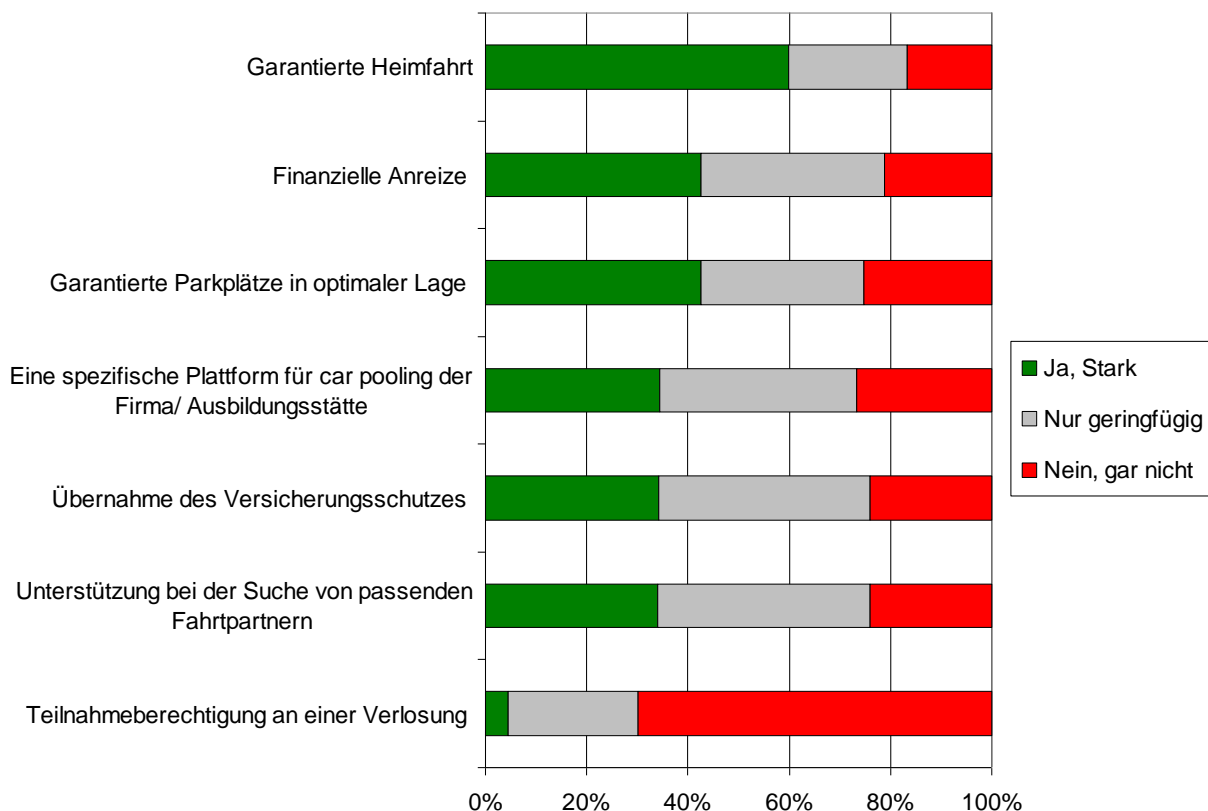


Abbildung 57: Wichtigkeit möglicher Anreize für Car Pooling aus der Sicht der Befragten

5.3 Die Stated Preference Befragung

5.3.1 Die Methode und ihre Umsetzung

Stated Preference (SP) ist eine Befragungsmethode, um das Verhalten einer Gruppe von Personen unter vorgegebenen Bedingungen zu untersuchen. Es geht darum herauszufinden, welche Einflüsse dieses Verhalten wie stark bestimmen. Im vorliegenden Fall wurde bei der für die Schweiz ungefähr repräsentativen Gruppe der über KEP Rekrutierten untersucht, unter welchen Bedingungen sie sich für Car Pooling entscheiden würden.

Ausgangspunkt der Befragung ist für jedes Mitglied der Gruppe eine Situation, welche es kennt. Es wird untersucht wie die Personen auf Änderungen in den Eigenschaften der Fahrten reagieren. Im Vorliegenden Fall war die Situation gegeben durch eine Fahrt in der Woche vor der KEP-Befragung, über welche die Rekrutierten berichtet hatten. Bedingung war, dass die Fahrt mindestens 10km lang ist. Die gleiche Fahrt wurde in der Befragung den Rekrutierten in mehreren Varianten vorgelegt. In jeder Variante gibt es Alter-

nativen bezüglich Verkehrsmittel. Die verschiedenen Alternativen sind je mit Werten bestimmter Variablen versehen, welche variiert werden. Prominente Beispiele von Variablen, welche sich verändern lassen, sind die Fahrkosten und die Fahrzeit. Die Befragten mussten dann entscheiden, welche Alternative sie in der gegebenen Situation, d.h. mit den gegebenen Werten der Variablen, wählen würden.

Welche Erkenntnisse lassen sich aus SP-Befragungen ziehen? Vorerst hat man nur eine grosse Zahl von Situationen, die sich alle unterscheiden, und Angaben von jeweils einem Befragten, welche Alternative er in einer der Situationen wählen würde. Die Idee ist, dass ein allgemeines Modell erzeugt wird, welches das Verhalten – hier konkret das Mobilitätsverhalten – der Befragten nachbildet. Das Modell erlaubt es zu berechnen, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass ein Befragter mit bestimmten Eigenschaften (z.B. Geschlecht, Alter, Affinität zu Car Pooling) in einer durch bestimmte Variablenwerte charakterisierten Situation für eine bestimmte Alternative entscheidet. Das Modell ist vorerst generisch, enthält also eine Reihe noch unbestimmter Parameter, mit denen die Wahrscheinlichkeit zu berechnen ist. Um diese Parameter zu schätzen und damit das Modell zu „kalibrieren“, werden die tatsächlich gewählten Alternativen der Befragten verwendet. Es wird also ermittelt, welche Parameter welche Werte haben müssen, damit die von den Befragten gewählten Alternativen eine möglichst grosse Wahrscheinlichkeit und die nicht gewählten Alternativen eine möglichst geringe Wahrscheinlichkeit erhalten. Das wird nicht in jeder einzelnen einem Befragten vorgelegten Situation gelingen – das Modell soll nur insgesamt statistisch gesehen die bevorzugten Alternativen („Stated Preferences“) der Befragten möglichst gut abbilden.

Sind einmal alle Parameter im Modell bestimmt, lässt sich damit errechnen, welche Alternative ein Befragter, der bestimmte Eigenschaften hat, in einer beliebigen neuen Situation mit grösster Wahrscheinlichkeit wählen würde. Insgesamt lässt sich damit sagen, in welchem Bereich Car Pooling für Personen mit ähnlichen Eigenschaften wie die Befragten eine gute Chance hat, gewählt zu werden.

Im Ausland gibt es ein paar wenige Studien auf der Basis von Stated Preferences, welche Car Pooling als Alternative einbezogen haben [Bhat, 2002], [Brownstone, 1992], [Xie, 2003], [Washbrook, 2006], [Parkany, 2007]. Diese konzentrieren sich hauptsächlich auf Fragen von Staugebühren und spezifischen Fahrstreifen für Fahrzeuge mit hohem Belegungsgrad und auf methodische Fragestellungen. In der Schweiz wird die Methode erstmals für Car Pooling eingesetzt. Effektiv wurden in die Untersuchung auch Situationen mit Car Sharing als Alternative eingebaut, um ein breiteres Verständnis für die Haltung der Befragten gegenüber neuen Mobilitätsformen zu erhalten. Da Car Sharing nicht im Fokus der vorliegenden Forschungsarbeit liegt, wird auf die entsprechenden Resultate hier nicht weiter eingegangen.

5.3.2 Die vorgelegten Alternativen

Um die vorgelegten Alternativen realistisch werden zu lassen, musste zuerst die von den Rekrutierten angegebene Fahrt, welche als Grundlage dienen sollte, genau analysiert werden. Um die Reisedistanzen und Reisezeiten für Fahrten mit dem Auto zu berechnen, wurde die Simulationssoftware MATSim eingesetzt [matsim]. Sie hat den Vorteil, dass sie die beste Route und die Reisezeit unter Einbezug der typischen Verkehrssituation zur gegebenen Tageszeit berechnet. Für die Reisekosten wurde der Benzin-/ Dieserverbrauch zugrunde gelegt, soweit dieser von den Rekrutierten in der KEP-Befragung angegeben worden war, und sonst ein Wert von 10l/100km eingesetzt. Parkierungskosten wurden auf der Basis des Preises für 2 Stunden auf einem nicht zentral gelegenen Parkfeld in der Stadt Zürich ermittelt. Beim öffentlichen Verkehr wurde ein spezielles Software-Skript verwendet, welches die Fahrplanauskunft der SBB im Internet abfragt.

Es wurden für jede Fahrt vier Alternativen in Betracht gezogen: Mit dem eigenen Auto, mit dem öffentlichen Verkehr, in einer Fahrgemeinschaft als Fahrer und in einer Fahrgemeinschaft als Passagier. Da zu befürchten war, dass für die Befragten in den einzelnen Situationen die Auswahl zu gross würde, erhielt jeder Befragte effektiv nur drei Alternativen vorgelegt:

- Eigenes Auto – Öffentlicher Verkehr – Car Pooling als Fahrer
- Eigenes Auto – Öffentlicher Verkehr – Car Pooling als Passagier
- Eigenes Auto – Car Pooling als Fahrer – Car Pooling als Passagier

Die Zuweisung der Befragten zu den drei Kombinationen, so weit nicht durch die Referenzfahrt eingeschränkt, wurde nach dem Zufallsprinzip vorgenommen.

Bei den Fahrgemeinschaften wurde angenommen, dass sich der Passagier als Fahrkostenbeitrag nur zu 50% an den Benzin- bzw. Dieselposten beteiligt (was gemäss Befragungen die bevorzugte Variante ist – vgl. Kapitel 4.2.10 und 5.2.10). Die Fahrdistanz wurde bei den Fahrgemeinschaften gegenüber der ursprünglichen Distanz nicht verändert, aber die Fahrzeit wurde um 5 Minuten erhöht, um Wartezeiten am Abholungsort zu berücksichtigen. Die Parkierungskosten für den Fahrer wurden gleich gewählt wie für denjenigen, welcher allein mit dem eigenen Auto fährt. Es wurde angenommen, dass ein paar Mal pro Jahr Fahrer und Passagier sich verpassen würden und deshalb die Fahrt neu organisieren müssten.

Situation 1

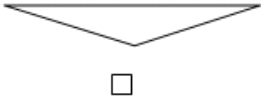
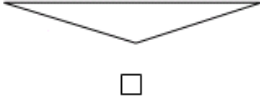
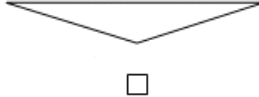
	Car Pooling als Mitfahrer			PW Alleinfahrer			Öffentlicher Verkehr		
Fahrtkosten	2.3	CHF		Fahrtkosten ¹	4.5	CHF	Fahrtkosten ²	5.6	CHF
				Parkplatzkosten	3.2	CHF			
Fahrtzeit	20	Min		Fahrtzeit	16	Min	Fahrtzeit ³	36	Min
Fusswegzeiten	10	Min		Fusswegzeiten	0	Min	Fusswegzeiten ⁴	5	Min
Unbekannter als Fahrer									
							Wartezeit ⁵	4.9	Min
							Umsteigen	2	Mal
Risiko sich zu verpassen	2	/Jahr							
Ihre Wahl									
<p>¹ Ergibt sich aus dem Benzinpreis von 1.5 CHF/Liter und dem Verbrauch Ihres PW's von Liter 10/100 km.</p> <p>² Für Abo-Besitzer ergibt sich dieser Fahrpreis aus den durchschnittlichen Kosten pro km (= Preis des Abos geteilt durch durchschnittlich gefahrene km eines Abo-Besitzers pro Jahr).</p> <p>³ Die Fahrtzeit versteht sich als Zeit von der Starthaltestelle zur Zielhaltestelle exkl. eventueller Umsteigewartezeiten.</p> <p>⁴ Ergibt sich aus der Summe von Zugangszeit vom Startort zur Starthaltestelle und Abgangszeit von der Zielhaltestelle zum Ziel.</p> <p>⁵ Ergibt sich aus der Summe von eventueller Umsteigewartezeiten und Wartezeit an der Starthaltestelle.</p>									

Abbildung 58: Beispiel einer in der SP-Befragung vorgelegten Situation mit drei zur Auswahl stehenden Alternativen.

Jedem der Befragten wurden am Anfang die drei Alternativen mit den errechneten Werten der Variablen aus der Analyse der angegebenen Fahrt zum Entscheid vorgelegt. Danach ging es darum, diese Fahrt so zu verändern, dass andere Entscheide als derjenige für die ursprünglich gewählte Alternative möglich wurden. Die verschiedenen Alternativen wurden immer mit den gleichen Variablen charakterisiert, die aber jedes Mal andere Werte enthielten. Als Hilfsmittel zur Berechnung aussagekräftiger Werte wurde die Software

Ngene eingesetzt [Rose, 2008]. Jedem Befragten wurden 8 Situationen vorgelegt. Ein Beispiel einer vorgelegten Situation ist in Abbildung 58 aufgeführt.

In Tabelle 9 sind alle Variablen aufgeführt, welche für die vier Alternativen verwendet wurden. Für jede Variable ist der Referenzwert bzw. die Art seiner Berechnung angegeben. Zudem gibt die Tabelle an, welche variierten Werte für die Variablen bei der Erzeugung der 8 Situationen verwendet wurden. Der Wert 0 der Variationen entspricht dem Referenzwert.

*Tabelle 9: Variablen, welche für die Konstruktion der in der SP-Befragung vorgelegten Situationen verwendet wurden, mit ihren Variationen. Die mit * bezeichneten Variablen wurden wie im Text beschrieben berechnet.*

Alternative	Variable	Referenz	Variationen		
Eigenes Auto	Kosten (Benzin/ Diesel)	*	-10%	10%	50%
	Parkgebühr	Fr. 4.-	-20%	20%	50%
	Fahrzeit (im Auto)	*	-20%	0%	20%
	Zeit zu Fuss	5 Minuten	-100%	0%	100%
Öffentlicher Verkehr	Kosten (Ticket)	*	-20%	0%	50%
	Fahrzeit (im Fahrzeug)	*	-20%	0%	20%
	Anzahl Umsteigen	1	-1	0	1
	Zeit zu Fuss	5 Minuten	-20%	0%	20%
	Wartezeit	7 Minuten	-30%	-10%	20%
Car Pooling als Passagier	Kosten (Fahrkostenbeitrag)	½ der Benzin-/ Dieselkosten	-10%	10%	50%
	Fahrzeit (im Auto)	Auto + 5 Minuten	-20%	0%	20%
	Zeit zu Fuss	5 Minuten	-100%	0%	100%
	Art des Fahrers	Bekannter	Unbekannter	Bekannter	Kollege
	Risiko, sich zu verpassen	1x pro 4 Monate	-50%	0%	50%
Car Pooling als Fahrer	Kosten (Benzin/ Diesel abzüglich Fahrkostenbeitrag)	½ der Benzin-/ Dieselkosten	-10%	10%	50%
	Parkplatzgebühr	4 Franken	-20%	20%	50%
	Fahrzeit (im Auto)	Auto + 5 Minuten	-20%	0%	20%
	Zeit zu Fuss	5 Minuten	-100%	0%	100%
	Art des Fahrers	Bekannter	Unbekannter	Bekannter	Kollege
	Risiko, sich zu verpassen	1x pro 4 Monate	-50%	0%	50%

5.3.3 Auswertung

Ein Problem bei der Auswertung stellen die sogenannten „Non-Traders“ dar. Das sind Befragte, welche in allen Situationen die gleiche Alternative wählten, also sich gegenüber der Variation der Variablen unempfindlich zeigten. Eine verbreitete Interpretation dieses Verhaltens ist, dass diese Befragten nicht besonders motiviert sind zum Erfassen der Fragestellung, aber sich trotzdem verpflichtet fühlen, die Fragen zu beantworten. Sie wählen deshalb am Anfang eine Alternative und kreuzen dann immer dieselbe an, ohne die Variationen der Werte anzuschauen. Folgt man dieser Interpretation, dann müsste man die Non-Trader von der Befragung ausschliessen. In einigen Fällen könnte aber das Verhalten des Non-Traders seiner tatsächlich bevorzugten Wahl entsprechen. Beispielsweise könnte man trotz günstigeren Alternativen immer das eigene Auto wählen, weil man seine Kinder zur Schule bringen muss. Andere könnten konsequent den öffentlichen Verkehr wählen, weil sie ein Generalabonnement besitzen, etc. In diesen Fällen muss das Verhalten der Non-Trader als strategischer Entscheid betrachtet und in die Auswertung einbezogen werden. Aus diesem Grund war es keine Option, die Non-Trader auszuschliessen. Stattdessen wurden sie alle in der Auswertung berücksichtigt und dienten dazu, im Modell die sogenannten Inertialwerte zu berechnen. Diese geben an, um wie viel die Wahrscheinlichkeit bei einem Befragten höher ist, wenn er ursprünglich für die Fahrt eine bestimmte Alternative gewählt hatte (was aus der KEP-Befragung bekannt ist), dass er in den vorgelegten Situationen auch wieder diese Alternative wählt. Inertialwerte gibt es nur für die Alternativen eigenes Auto und ÖV, weil ursprünglich nur diese in Betracht gezogen wurden.

Zur Schätzung der Modellparameter wurde die Software Biogeme verwendet [Bierlaire, 2003], [Bierlaire, 2008]. Anfänglich wurde das Modell bewusst sehr einfach gehalten, das nur sehr wenig Variablen berücksichtigte. Erst allmählich wurden weitere Variablen hinzugefügt, um für jede Variable beurteilen zu können, ob sie die mit dem Modell erzielten Resultate passender macht. Es wurden in der Regel nur diejenigen Variablen im Modell behalten, bei deren Schätzung sich das erwartete Vorzeichen ergab, auch dann, wenn sie nicht signifikant zur Verbesserung des Modells beitrugen. Auf der anderen Seite wurden diejenigen Variablen verworfen, welche nicht signifikant waren und nicht das erwartete Vorzeichen ergaben. Der kritische Fall von Variablen mit einem signifikanten Beitrag zur Verbesserung der mit dem Modell erzeugten Resultate und einem Vorzeichen, das nicht den Erwartungen entsprach, tauchte glücklicherweise nicht auf. Das erwartete Vorzeichen ergibt sich jeweils aus empirischen Überlegungen: wenn beispielsweise eine Alternative teurer wird, ist zu erwarten, dass die Wahrscheinlichkeit ihrer Wahl abnimmt. Würde das „kalibrierte“ Modell ergeben, dass die Verteuerung der Alternative ihre Attraktivität steigert, entspräche das nicht den Erwartungen.

Es wurde auch versucht, je nach Fahrzweck unterschiedliche Modelle zu verwenden, eine Strategie, welche sich bereits in anderen Studien als erfolgreich herausgestellt hat [Weis, 2010, Axhausen, 2008]. Im vorliegenden Fall misslang der Versuch aber in dem Sinn, dass die Resultate der Fahrzweck-abhängigen Untermodelle keine besseren Resultate lieferten als das globale Modell.

Effektiv wurde in der Auswertung nicht nur ein Modell erzeugt, sondern deren zwei. Das erste Modell soll hier ausführlich dargestellt werden, um zu erklären, wie sich die erzielten Resultate interpretieren lassen. Der Erklärung muss vorausgeschickt werden, dass generell in den in Betracht gezogenen Modellen nicht direkt die Wahrscheinlichkeiten für die Alternativen mit bestimmten Variablenwerten berechnet wird, sondern ein „Nutzen“. Dieser kann beliebige positive oder negative Werte annehmen. Die Wahrscheinlichkeiten dagegen, welche aus den Nutzen berechnet werden, müssen zwischen 0 und 1 liegen und über alle Alternativen zusammengezählt müssen sie 1 sein. Die Berechnung der Wahrscheinlichkeiten aus den Nutzen ist so, dass der Betrag des einzelnen Nutzens an sich keine Rolle spielt – nur die Nutzendifferenzen. Das bedeutet, dass es für die Wahrscheinlichkeiten nur eine Rolle spielt, um wie viel grösser oder kleiner ein Nutzen ist als ein anderer. Grösserer Nutzen bedeutet immer höhere Wahrscheinlichkeit für die entsprechende Alternative.

Das Modell ist linear, was Folgendes bedeutet: Wählt man eine der zu einer Alternative gehörigen Variablen, welche in das Modell aufgenommen wurde, erhöht dann den Wert dieser Variablen um einen bestimmten Betrag, dann erhöht oder verringert sich der Nutzen für die fragliche Alternative auch um einen bestimmten Betrag. Verändert man den Betrag, um welchen man den Variabelwert erhöht, dann verändert sich der Nutzen der Alternative entsprechend. In einer Formel kann man das folgendermassen ausdrücken:

$$\Delta N(\Delta x) = s \cdot \Delta x$$

Hier bedeutet N den Nutzen der Alternative, $\Delta N(\Delta x)$ die Veränderung dieses Nutzens in Abhängigkeit von der Veränderung Δx der Variablen x und diese Veränderung ist gegeben aus dem Produkt einer Konstanten s und der Veränderung Δx der Variablen. Ist die Konstante s eine positive Zahl, dann nimmt der Nutzen N, und damit auch die Wahrscheinlichkeit für die Wahl der Alternative bei erhöhtem Wert von x (also positivem Δx) zu, ist sie eine negative Zahl, dann nimmt N und damit auch die Wahrscheinlichkeit bei erhöhtem Wert von x ab. Die Konstante s kann als Sensitivität der Variablen x bezeichnet werden.

Das beschriebene „lineare“ Verhalten des Nutzens in Abhängigkeit von Veränderungen der Variabelwerte gilt im linearen Modell für alle in das Modell aufgenommenen Variablen. Jede Variable hat also eine Sensitivität. Es kann im Modell neben Variablen auch Eigenschaften geben, die bei der Alternative in der gegebenen Situation vorhanden sind oder nicht. Zudem kann es Eigenschaften geben, welche die Befragten haben oder nicht – etwa die Eigenschaft, weiblich zu sein. Auch den Eigenschaften kann man Sensitivitäten zuordnen. Sie drücken aus, um wie viel sich der Nutzen einer Alternative erhöht bzw. verringert, wenn die Eigenschaft gegeben ist, gegenüber dem Fall, in dem sie nicht gegeben ist. Selbstverständlich wurden auch Eigenschaften nur in das Modell aufgenommen, wenn sie das mit dem Modell erzielte Resultat verbesserten.

Das zweite Modell enthält im Unterschied zum ersten auch gewisse Abhängigkeiten von Variablen und Nutzen, welche nicht linear sind. Es zeigte sich, dass im Verlauf der Schätzung von Parametern nur für sehr wenig Variablen solche nicht-linearen Abhängigkeiten eingeführt werden mussten, dass sich die Sensitivitäten dort, wo die Abhängigkeit immer noch linear war, gegenüber dem linearen Modell kaum veränderten und dass insgesamt das Modell kaum bessere Resultate lieferte als das lineare. Dieses etwas komplexere und schwieriger interpretierbare zweite Modell soll deshalb bei der Darstellung der Resultate nicht weiter berücksichtigt werden.

5.3.4 Die Resultate

Das im Rahmen der Auswertung erarbeitete und möglichst gut kalibrierte Modell lässt sich vollständig beschreiben durch die Sensitivitäten der verschiedenen in das Modell einbezogenen Variablen und Eigenschaften. Diese sind in Tabelle 10 dargestellt. Für die Variablen „Fahrkosten“ und „Zeit zu Fuss“ unterscheiden sich die Sensitivitäten für die verschiedenen Alternativen nicht stark, d.h. wenn für eine dieser Variablen ein höherer Wert eingesetzt wird, dann haben alle Alternativen, die davon betroffen sind, im etwa gleichen Mass einen höheren oder tieferen Nutzen. Für diese Variablen ist deshalb, um das Modell nicht zu kompliziert werden zu lassen, in der Tabelle nur ein Wert oben aufgeführt und nicht einzelnen Alternativen zugeordnet. Zudem gibt es eine ganze Reihe von Variablen und Eigenschaften, deren Sensitivitäten sich für die beiden Alternativen „Car Pooling als Fahrer“ und „Car Pooling als Passagier“ nicht unterscheiden. Diese wurden in der Rubrik „Car Pooling beide Rollen gemeinsam“ zusammengefasst (unten in der Tabelle). Damit verbleiben innerhalb der eigentlichen 4 Alternativen teilweise nur noch sehr wenige Variablen und Eigenschaften – diejenigen, von denen die Wahl der Alternative effektiv abhängt.

*Tabelle 10: Sensitivitäten der verschiedenen in das lineare Modell einbezogenen Variablen und Eigenschaften. Neben der Sensitivität ist auch der jeweilige p-Wert angegeben, der ausdrückt, wie signifikant der Beitrag der Variablen oder der Eigenschaft ist. Hoher p-Wert bedeutet geringe Signifikanz. Die weniger signifikanten Variablen und Eigenschaften sind zudem mit einem * versehen.*

Alternative	Typ	Bezeichnung	Sensitivität	p-Wert
Alle gemeinsam	Variable	Fahrtkosten	-0.0569	0
	Variable	Zeit zu Fuss	-0.0438	0
Öffentlicher Verkehr	Eigenschaft	Konstante	-6.54	0
	Variable	Fahrzeit	-0.00774	0
	Variable	Umsteigezeit	-0.0799	0
	Variable	Anzahl Umsteigen	-0.104	0.03
	Eigenschaft	Besitz Generalabonnement	0.987	0
	Variable	Log(Alter)	1.36	0
	Eigenschaft	Inertialwert	2.07	0
Eigenes Auto	Eigenschaft	Konstante	*-0.335	0.23
	Variable	Fahrzeit	-0.03	0
	Variable	Parkplatzkosten	-0.065	0.04
	Eigenschaft	Männlich	0.652	0
	Eigenschaft	Auto steht immer zur Verfügung	0.401	0
	Eigenschaft	Inertialwert	0.767	0
Car Pooling als Fahrer	Eigenschaft	Konstante	*0.23	0.3
	Variable	Fahrzeit	-0.0348	0
	Variable	Parkplatzkosten	-0.154	0
Car Pooling als Passagier	Variable	Fahrzeit	-0.0379	0
Car Pooling beide Rollen gemeinsam	Eigenschaft	Erfahrung mit Car Pooling	*0.104	0.24
	Eigenschaft	Weiblich	-0.639	0
	Eigenschaft	Deutschsprachig	0.167	0
	Variable	Grösse des Haushalts	0.089	0
	Eigenschaft	Pendlerfahrt	*0.0553	0.42
	Eigenschaft	Positive Einstellung zu Car Pooling	0.981	0
	Eigenschaft	Höhere Bildung	*0.101	0.13
	Eigenschaft	Fahrpartner ist Bekannter	0.268	0

	Eigenschaft	Fahrpartner ist Kollege	0.296	0
	Variable	Risiko, sich zu verpassen	-0.0487	0
	Eigenschaft	Bereitschaft, sich an Fahrgemeinschaften zu beteiligen	0.371	0

Die Sensitivitäten der zeitbezogenen Variablen in der Tabelle beziehen sich auf die Anzahl Minuten, um welche sich die Variabelwerte verändern, diejenigen der kostenbezogenen Variablen auf die Anzahl CHF.

Lesebeispiel für die Tabelle

Wenn in einer Fahrgemeinschaft der Fahrpartner ein Bekannter ist, dann erhöht sich der Nutzen dieser Fahrgemeinschaft um 0.268 Punkte (viertletzte Zeile der Tabelle). Dagegen vermindert sich der Nutzen, wenn die Person, welche die Fahrgemeinschaft in Erwägung zieht, eine Frau ist, um 0.639 Punkte. Ein Mann würde also eine Fahrgemeinschaft mit einer ihm unbekannt Person eher in Erwägung ziehen als eine Frau mit einer ihr bekannten. Wenn sich die Fahrzeit um eine Minute verlängert, dann vermindert sich der Nutzen einer Fahrgemeinschaft als Passagier um 0.0379 Prozentpunkte. Verlängert sie sich um 7 Minuten, dann ergibt dies eine Verminderung des Nutzens um 0.2653 Punkte, was etwa gleich viel ist wie die Erhöhung, wenn der Fahrer ein Bekannter ist (0.268 wie oben erwähnt). Ein möglicher Passagier einer Fahrgemeinschaft würde diese Fahrgemeinschaft also etwa mit gleicher Wahrscheinlichkeit wählen, wenn der Fahrer ein ihm Unbekannter wäre, wie wenn er ihm bekannt wäre, die Fahrt aber 7 Minuten länger dauern würde.

Einige der in der Tabelle aufgeführten Variablen und Eigenschaften bedürfen noch einer genaueren Erklärung. Viele der Variablen und Eigenschaften waren nicht Teil der eigentlichen SP-Befragung, sondern wurden aufgrund der Antworten zu den übrigen Fragen im Fragebogen ausgewertet (vgl. Kapitel 5.2) oder aufgrund der von der KEP-Rekrutierung mitgelieferten Daten. Zum Beispiel entspricht die Eigenschaft „Positive Einstellung zum Car Pooling“ den beiden Antwortoptionen „Sehr positiv“ und „Eher positiv“ in der Frage nach der Erfahrung mit Car Pooling (vgl. Kapitel 5.2.6). Die Aussage der entsprechenden Zeile in der Tabelle ist, dass für diejenigen Befragten, welche eine dieser beiden Antwortoptionen angekreuzt haben, der Nutzen einer Alternative mit Car Pooling um den Wert 0.981 höher ist als bei den übrigen Befragten.

Bei einigen der Alternativen ist als Eigenschaft eine Konstante eingefügt. Sie stellt einen Grundunterschied in der Attraktivität der betrachteten Alternative zu den andern dar, welcher sich nicht auf den Einfluss von untersuchten Variablen oder Einstellungen zurückführen lässt („unerklärte Varianz“). Zudem haben die beiden Alternativen „Eigenes Auto“ und „Öffentlicher Verkehr“ eine Eigenschaft „Inertialwert“. Sie sagt aus, um wie viel grösser der Nutzen der Alternative eingeschätzt wird allein aus der Tatsache heraus, dass sie schon bei der ursprünglichen Fahrt, welche im Rahmen der KEP-Rekrutierung angegeben wurde, gewählt worden war. Schliesslich gilt es noch, die Variable „Log(Alter)“ zu erklären. Es hat sich gezeigt, dass die Modelle besser werden, wenn die altersbezogene Variable nicht das eigentliche Alter ist, sondern der Logarithmus desselben. Das bedeutet praktisch, dass bei geringerem Alter die Altersunterschiede mehr ins Gewicht fallen sind als bei höherem Alter.

Mit diesen Erklärungen ist es nun möglich, einige spezifische Resultate der Auswertung hervorzuheben:

- Die Sensitivität der Eigenschaft „Weiblich“ bei den Car-Pooling-Alternativen ist signifikant negativ. Das bestätigt, dass Frauen weniger empfänglich sind für Car Pooling, möglicherweise wegen den höheren Sicherheitsbedenken.

- Gute Erfahrung mit Car Pooling, eine positive Einstellung zu Car Pooling und die Bereitschaft, sich an Car Pooling zu beteiligen haben alle einen stark positiven Einfluss auf die Wahl der Car-Pooling-Alternativen.
- Es ist allgemein bekannt, dass Deutschschweizer offener sind gegenüber innovativen Mobilitätsformen als die Romands. Das bestätigt sich anhand des positiven Sensitivitätswertes für die Eigenschaft „Deutschsprachig“ bei den Car-Pooling-Alternativen.
- Generell haben höher gebildete und in grösseren Haushalten lebende Personen eher die Tendenz, Car Pooling zu wählen.
- Der Grad, in welchem potenzielle Fahrpartner bekannt sind, ist auch ein positiver Einflussfaktor für Car Pooling (Eigenschaften „Fahrpartner ist Bekannter“ und „Fahrpartner ist Kollege“).
- Der Fahrzweck hat ebenfalls einen Einfluss. Car Pooling ist wahrscheinlicher bei Pendlerfahrten.

Mit dem erarbeiteten Modell sind die Einflüsse auf die Wahl von Car Pooling als Mobilitätsangebot vollständig beschrieben. Man kann aber, um diese Einflüsse noch anschaulicher darzustellen, verschiedene Parameter bzw. ihre Sensitivitäten miteinander kombinieren und dadurch Fragen beantworten wie: „Welchen Betrag wäre eine Person bereit für eine Fahrt mit Car Pooling mehr zu bezahlen, wenn sie dadurch die Dauer der Fahrt um 10 Minuten verkürzen könnte?“ Gefragt wird also jeweils nach einer Zahlungsbereitschaft. Eine Reihe solcher Zahlungsbereitschaften sind in Tabelle 11 aufgeführt.

Tabelle 11: Zahlungsbereitschaften für die untersuchten Mobilitätsformen.

Indikator (Zahlungsbereitschaft für ...)	Einheit	Wert
Reisezeiteinsparungen beim Car Pooling als Fahrer	Fr./h	36.7
Reisezeiteinsparungen beim Car Pooling als Passagier	Fr./h	40.0
Reisezeiteinsparungen bei der Fahrt mit eigenem Auto	Fr./h	31.7
Reisezeiteinsparungen beim ÖV	Fr./h	8.2
Vermeidung des Umsteigens im ÖV	Fr./Umsteigen	1.8
Vermeidung von Wartezeit im ÖV	Fr./h	84.3
Vermeidung von Zeit zu Fuss	Fr./h	46.2

Die Zahlungsbereitschaft für eingesparte Zeit ist beim Car Pooling höher als beim Fahren mit dem eigenen Auto, und diese noch viel höher als bei einer ÖV-Fahrt. Eine höhere Zahlungsbereitschaft kann man dahingehend interpretieren, dass die Betroffenen längere Fahrzeiten eher vermeiden möchten. Das bedeutet: wenn es allein im eigenen Auto etwas länger dauert als in einer Fahrgemeinschaft, wird das als weniger schlimm empfunden. Wenn schon eine Fahrgemeinschaft, dann möchte man vor allem in der Rolle des Passagiers eine längere Dauer vermeiden (also zum Beispiel ohne grosse Umwege vom Start ans Ziel gebracht werden).

Es gibt allerdings noch eine zweite mögliche Interpretation der unterschiedlichen Zahlungsbereitschaften: Die Personen, welche überhaupt eine bestimmte Alternative in Betracht ziehen (und nur für diese kann die Zahlungsbereitschaft ermittelt werden), schätzen den Wert der Zeit anders ein. Zum Beispiel könnte es sein, dass Vollzeit-Beschäftigte

mit einem hohen Einkommen generell mehr bereit sind auszugeben, um irgendwo Zeit einzusparen. Nun wurde im Modell ja schon festgestellt, dass eher Personen mit höherer Bildung und damit vermutlich auch mit einem höheren Einkommen Car Pooling gegenüber offen sind. Die verschiedenen Zahlungsbereitschaften können also zum Teil auch nur die unterschiedliche Klientel für die verschiedenen Mobilitätsformen widerspiegeln.

Definitiv unbeliebt ist Warten (in der Tabelle betrachtet anhand des Beispiels des ÖV) und auch längere Fusswege sollen nach Möglichkeit vermieden werden. Es ist also zum Beispiel keine attraktive Alternative, zu Fuss an einen günstigeren Standort zu gehen, um in einer besseren Fahrgemeinschaft mitgenommen zu werden, gegenüber einer Fahrgemeinschaft, bei der man gleich dort abgeholt wird, wo man ist.

Tabelle 12: Vergleich der ermittelten Zahlungsbereitschaften mit Werten aus vergleichbaren Studien.

Indikator (Zahlungsbereitschaft für ...)	Vorliegende Studie ASTRA 2008/017	VSS Norm SN 641 822 (2007)	Benzinpreis und Bahnnutzung (2009)
Reisezeiteinsparungen bei der Fahrt mit eigenem Auto	31.7	22.2	44.7
Reisezeiteinsparungen beim ÖV	8.2	13.8	19.1
Vermeidung des Umsteigens im ÖV	1.8	2.5	9.2
Vermeidung von Wartezeit im ÖV	84.3	6.5	21.9

Man kann zur Absicherung der erzielten Resultate die hier durchgeführte Stated-Preference-Befragung vergleichen mit anderen in der Schweiz durchgeführten Befragungen vom gleichen Typ. In Tabelle 12 ist ein Vergleich von einigen der ermittelten Zahlungsbereitschaften mit entsprechenden Werten aus zwei anderen Untersuchungen aufgeführt: Der Studie als Grundlage der VSS-Norm SN 641 822 „Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, Zeitkosten im Personenverkehr“ [VSS, 2007] und einer an der ETH Zürich im Auftrag der SBB durchgeführten Studie zum Zusammenhang zwischen Benzinpreis und Bahnnutzung [Weis, 2009].

Auffällig ist, dass die beiden Vergleichsstudien für die Zahlungsbereitschaften recht unterschiedliche Werte ergeben haben, die sich bis fast zu einem Faktor 4 unterscheiden. Das dürfte darauf zurückzuführen sein, dass die Alternativen, aus welchen die Befragten auswählen, auf unterschiedliche Art präsentiert werden und dass für die verschiedenen Parameter jeweils andere Wertebereiche gewählt werden. Was die Reisezeiteinsparung bei der Fahrt mit dem eigenen Auto betrifft, liegt der Wert der vorliegenden Studie ungefähr in der Mitte der beiden Vergleichsstudien. Dagegen sind die Werte für die Reisezeiteinsparung und die Vermeidung des Umsteigens im ÖV tiefer, aber immer noch in einer ähnlichen Grössenordnung. Ganz verschieden ist der Wert bei der Vermeidung von Wartezeit im ÖV, welcher in der vorliegenden Untersuchung wesentlich höher liegt. Der Grund dürfte sein, dass in den Vergleichsstudien nur relativ kurze Wartezeiten vorgegeben wurden (bis ca. 15 Minuten), während in der vorliegenden Studie die Fahrplandaten der SBB verwendet wurden, was eine wesentlich höhere Streubreite der Wartezeiten ergab (mit Werten von teilweise über 30 Minuten). Dass kurze Wartezeiten viel eher angenommen werden als lange, ist plausibel.

5.4 Die Simulation

5.4.1 Die Fahrten

Mit dem Simulationstool MATSim [matsim] wurde für einen typischen Wochentag das Mobilitätsverhalten in der Region Zürich simuliert. Dabei wurden für Agenten (virtuellen Personen, die in der Gesamtheit in ihrem Mobilitätsverhalten der Bevölkerung in der Re-

gion Zürich entsprechen) Aktivitätsketten erzeugt und die zwischen Aktivitäten liegenden Fahrten so weit herausgefiltert, als sie mit einem privaten Auto ausgeführt würden. Es wurden Fahrten berücksichtigt, welche zumindest mit einem Teil der Fahrtstrecke innerhalb eines Umkreises von 30km um den Bellevueplatz in Zürich liegen. Dies ergab 601'788 Agenten mit 2'014'993 Fahrten, für welche die Möglichkeit zur Bildung von Fahrgemeinschaften untersucht wurde. Die Gesamtlänge der Fahrten ist 23'540'957km, was einer mittleren Fahrtstrecke von 11,68km entspricht.

5.4.2 Das Matching

Für das Matching wurde wie schon bei der Simulation in den Unternehmen die Software RideShare eingesetzt (vgl. Kapitel 4.4). Es wurde jede der vorgegebenen Fahrten in einer Vorevaluation grob daraufhin untersucht, mit welchen anderen Fahrten (von anderen Agenten) eine Fahrgemeinschaft grundsätzlich in Frage kommt. Dabei kamen drei Kriterien zur Anwendung:

- Unter der Annahme, dass der Fahrer den Passagier an dessen Startpunkt abholt und an dessen Zielpunkt bringt (der Passagier sich also nicht zu einem Treffpunkt begeben oder vom Punkt, an welchem er aussteigt, sich noch zu seinem Zielpunkt begeben muss), durfte die Umwegzeit des Fahrers nicht mehr als 30 Minuten sein. Die 30 Minuten wurden willkürlich gewählt in der Annahme, dass Fahrgemeinschaften mit einer grösseren Umwegzeit so unattraktiv sind, dass sie bei der anschliessenden Feinevaluation ohnehin ausser Betracht fallen. Es ging nur darum, die Anzahl Kandidaten für die Feinevaluation zu beschränken.
- Die Zeiten von Fahrer und Passagier mussten so zusammen passen, dass keiner von ihnen wegen der Fahrgemeinschaft länger als 30 Minuten warten musste. Vorweg wurde für jede Fahrt aufgrund der vor- und nachgelagerten Aktivität bestimmt, in welche Richtung eine zeitliche Verschiebung zulässig ist. Wenn es sich zum Beispiel um eine Fahrt von einer Aktivität zu Hause zur Arbeit handelte, wurde angenommen, dass die gewünschte Ankunftszeit bei der Arbeit die späteste mögliche Zeit ist, die Fahrt also allenfalls bis zu einer halben Stunde früher, aber sicher nicht später stattfinden kann. Auch hier waren die 30 Minuten willkürlich gewählt in der Annahme, dass eine um noch mehr verschobene Fahrt sicher nicht in Betracht gezogen wird.
- Die Fahrgemeinschaft musste insgesamt eine Einsparung bezüglich Fahrzeugkilometer ergeben. Das bedeutet, dass die Umwegstrecke des Fahrers kleiner sein musste als die Mitfahrstrecke des Passagiers.

Für jede Fahrt wurde sowohl die Möglichkeit in Betracht gezogen, dass der Agent die Rolle des Fahrers einnimmt, als auch dass er auf das eigene Auto verzichtet und als Passagier mitfährt.

War die Kandidatenliste einmal erstellt, dann wurde eine Feinevaluation vorgenommen um zu bestimmen, ob eine Fahrgemeinschaft in Frage kommt und wenn ja, welcher Kandidat am günstigsten ist. Dafür wurde das Verhaltensmodell eingesetzt, welches aus der Stated-Preference-Befragung gewonnen worden war (vgl. Kapitel 5.3). Es wurde also derjenige Kandidat ausgewählt, für den die im Verhaltensmodell errechnete Wahrscheinlichkeit am grössten war, dass er ausgewählt würde. Wenn aber auch bei diesem Kandidaten die Wahrscheinlichkeit, dass er weiterhin mit dem eigenen Auto fahren würde, grösser war als diejenige für die Fahrgemeinschaft, dann wurde angenommen, dass keine Fahrgemeinschaft stattfindet.

Zu berücksichtigen war sowohl das Verhalten des potenziellen Fahrers als auch dasjenige des potenziellen Passagiers. Das wurde so gehandhabt, dass der Nutzen für den Fahrer zu dem für den Passagier addiert wurde. Genauer gesagt wurde sowohl für den Fahrer als auch für den Passagier die Fahrgemeinschaft mit der Fahrt allein (mit dem eigenen Auto) bezüglich Nutzen verglichen und wenn in der Summe für beide die Fahrgemeinschaft

meinschaft einen Mehrnutzen darstellte, konnte sie gewählt werden. Es wurde unter allen Kandidaten mit Mehrnutzen derjenige ausgewählt, für den der Mehrnutzen am grössten war.

Der Nutzen für den Fahrer und für den Passagier errechnet sich gemäss Verhaltensmodell aus einer Reihe von Variablen, für welche das Modell Sensitivitäten vorgibt. Die Werte der Variablen mussten aber in jedem einzelnen Fall bestimmt werden. Folgende Verfahren wurden dabei verwendet:

- Fahrer haben eine zusätzliche Fahrzeit für den Umweg, den sie eingehen, um den Passagier abzuholen. Diese Zeit ergibt sich aus dem Matching und vermindert den Nutzen der Fahrgemeinschaft für den Fahrer. Bei den Passagieren wurde angenommen, dass sie generell 5 Minuten auf den Fahrer warten, sich also ihre Fahrzeit gegenüber der Fahrt mit dem eigenen Auto um 5 Minuten verlängert.
- Die Kosten für eine Autofahrt wurden mit 70 Rappen pro Kilometer angesetzt. Durch die Fahrgemeinschaft fällt die Fahrt des Passagiers mit dem eigenen Auto weg, was die Kosten vermindert. Dagegen führt die Umwegfahrt des Fahrers zu höheren Kosten. Relevant ist, da der Nutzen von Fahrer und Passagier addiert wurde, nur die insgesamt durch die Fahrgemeinschaft eingesparte Distanz, d.h. die Differenz der beiden Werte.
- Eingespart werden durch die Fahrgemeinschaft ebenfalls Parkplatzkosten des Passagiers. Wie hoch diese im konkreten Fall sind, lässt sich aus den vorhandenen Daten nicht bestimmen. Statt einer Berücksichtigung aller möglichen Einflussfaktoren (wie z.B. Lage des Fahrziels, Dauer der nachfolgenden Aktivität) wurden generalisierende Annahmen getroffen. Es wurde davon ausgegangen, dass am Ort, wo der Passagier sein Auto zurücklässt, keine zusätzlichen Parkplatzkosten anfallen, dass also für den entsprechenden Parkplatz zu bezahlen ist, unabhängig davon, ob das Auto darauf steht oder nicht. Dann wurde unterschieden zwischen Pendlerfahrten und den übrigen Fahrten. Bei den Pendlerfahrten wurde von einem fest gemieteten Parkplatz mit Kosten von Fr. 100 pro Monat und einer durchschnittlichen Nutzung an 17 Tagen im Monat ausgegangen (d.h. für den untersuchten Tag betragen die Kosten ein Siebzehntel der Monatsmiete). Bei den übrigen Fahrten wurde eine Verweildauer zwischen null und vier Stunden (statistisch verteilt) und ein Preis von Fr. 1 pro Stunde angenommen.
- Ein wesentlicher Einflussfaktor auf das Verhalten ist im Verhaltensmodell nicht abgebildet: die Zeitverschiebung, welche für den Fahrer oder Passagier dadurch entsteht, dass sich beide zeitlich aufeinander abstimmen müssen. Es ging darum, passende Annahmen zu treffen, wie sie zu bewerten ist. Durch die Zeitverschiebung schiebt sich beispielsweise die Ankunftszeit nach hinten, so dass die nachfolgende Aktivität später beginnen kann, ähnlich wie wenn sich die Fahrzeit entsprechend verlängern würde. Aber es verschiebt sich auch die Abfahrtszeit nach hinten, so dass die Zeit nach Beenden der vorangehenden Aktivität je nach Situation noch mehr oder weniger sinnvoll genutzt werden kann. Die Sensitivität liegt folglich irgendwo zwischen 0 (die Nutzung der zusätzlichen Zeit nach der vorangehenden Aktivität kompensiert den Zeitverlust für die nachfolgende Aktivität vollständig) und der typischen Sensitivität für erhöhte Fahrzeiten (die zusätzliche Zeit lässt sich überhaupt nicht sinnvoll nutzen). Eine analoge Überlegung gilt für eine Zeitverschiebung nach vorn. Die Fahrzeit-Sensitivitäten liegen bei -0.0348 (Rolle des Fahrers) und -0.0379 (Rolle des Passagiers). Für die Sensitivität der Zeitverschiebung wurden die Werte zwischen -0.01 und -0.03 gewählt, je nachdem, um welche Art von Fahrten es sich handelte (wobei die Sensitivität für Geschäftsfahrten am höchsten, diejenige für Freizeit oder Einkaufsfahrten am geringsten angenommen wurde).

- Wohl eher zufällig spielt das Geschlecht der an der Fahrgemeinschaft Beteiligten für den Nutzen praktisch keine Rolle. Frauen haben wohl einen um 0.639 Punkte kleineren Nutzen an Fahrgemeinschaften als Männer, aber die Männer haben einen um 0.652 Punkte höheren Nutzen bei der Verwendung des eigenen Autos (mit der ja verglichen wird). Es wurde der Mittelwert gewählt, was (neben den anderen Konstanten) unabhängig vom Geschlecht für Fahrgemeinschaften einen um 0.646 Punkte tieferen Nutzen ergibt als für die Fahrt mit dem eigenen Auto.
- Die weiteren Eigenschaften der Beteiligten, welche auf den Nutzen für Fahrgemeinschaften einen Einfluss haben, wurden den Agenten nach dem Zufallsprinzip zugewiesen, wobei darauf geachtet wurde, dass die Anteile der Agenten, welche eine bestimmte Eigenschaft aufweisen, denjenigen der befragten Personen entsprechen. So wurde insgesamt bei etwa 27,1% der Agenten angenommen, dass sie eine höhere Bildung habe, was einen zusätzlichen Nutzen von 0.101 Punkten bedeutet. Bei der Erfahrung mit Car Pooling, der Einstellung zu Car Pooling und der Bereitschaft für Car Pooling wurde angenommen, dass diese Einflussfaktoren stark korreliert sind. Es wurde deshalb eine genauere Analyse der Befragungsergebnisse (vgl. Kapitel 5.2) vorgenommen, um festzustellen, wie häufig die verschiedenen Kombinationen der Faktoren sind. So ist zum Beispiel bei 11,07% der Befragten sowohl eine gute Erfahrung mit Car Pooling, als auch eine positive Einstellung und eine Bereitschaft zur Beteiligung als Fahrer vorhanden. Es wurde deshalb beim entsprechenden Anteil von Agenten, die als Fahrer vorgesehen waren (zufällig ausgewählt) der Nutzen von Fahrgemeinschaften um 1.456 Punkte erhöht, was der Summe der erhöhten Nutzen bei Vorliegen dieser drei Eigenschaften entspricht. Analog wurde für die anderen Kombinationen und für die Rolle des Passagiers vorgegangen.
- Um den Einfluss der Haushaltgröße zu modellieren, wurde von der durchschnittlichen Größe in der Schweiz ausgegangen. Weiter wurde angenommen, dass durchschnittlich fünf Mal pro Jahr sich Fahrer und Passagier verpassen, wodurch sich der Nutzen von Fahrgemeinschaften für beide reduziert. Schliesslich wurde angenommen, dass alle Beteiligten aus der Deutschschweiz sind (das untersuchte Gebiet ist ja Zürich) und dass sich die Fahrer und Passagiere nicht kennen. Selbstverständlich wurde auch die Konstante eingerechnet (wobei diese sich für die Rolle des Fahrers und diejenige des Passagiers unterscheidet).

Das Resultat all dieser Überlegungen ist in Tabelle 13 zusammengefasst, wo dargestellt wird, welche Werte verwendet wurden, um in der Simulation die Nutzen für Fahrer und Passagier abzubilden. Die Werte ergeben sich jeweils aus den in Tabelle 10 aufgeführten Sensitivitäten durch Vergleich der Alternative „Eigenes Auto“ und „Car Pooling“. Beispielsweise ist in Tabelle 10 für die Alternative „Eigenes Auto“ eine Konstante von -0.335 aufgeführt, und für die Alternative „Car Pooling als Fahrer“ eine solche von 0.23. Zusammengerechnet schneidet also, wenn man nur die Konstante betrachtet, Car Pooling als Fahrer beim Nutzen um 0.565 besser ab als die Fahrt mit dem eigenen Auto. Dies ist der oberste in die zweite Spalte von Tabelle 13 eingefügte Wert.

Klar ist, dass all die Annahmen, welche getroffen wurden, die tatsächliche Situation nur sehr grob wiedergeben und beliebig Raum besteht, diese Annahmen zu verbessern. Aber es gibt auch viele Sensitivitäten mit geringem Einfluss, so dass eine Verfeinerung bezüglich diesen am Gesamtergebnis nur wenig ändert. Glücklicherweise sind bezüglich der grössten Einflüsse, den Einstellungen zum Car Pooling, so genaue Daten vorhanden, dass keine zusätzlichen Annahmen erforderlich sind. Es darf also angenommen werden, dass das Resultat der Simulation durch andere Annahmen nur geringfügig verändert würde.

Tabelle 13: Für die Umsetzung des Verhaltensmodells in der Simulation verwendete Sensitivitätswerte und Annahmen.

Beschreibung	Fahrer	Passagier	Total Fahrer und Passagier	Kommentar
Fixe Werte				
Konstante	0.565	0.335		
Auto steht immer zur Verfügung	-0.401	-0.401		Gegeben, da nur als Referenz nur Fahrten mit dem eigenen Auto betrachtet
Geschlecht	-0.646	-0.646		Durchschnitt der leicht unterschiedlichen Werte für Mann und Frau
Deuschschweiz	0.167	0.167		Da Region Zürich, durchgängig erfüllt
Grösse des Haushalts (D CH)	0.217	0.217		Entsprechend dem schweizerischen Durchschnitt
Risiko, sich zu verpassen	-0.2435	-0.2435		Konstant 5x pro Jahr
Wartezeit		-0.1895		Konstant 5 Minuten, mit Sensitivität der Zeit zu Fuss
TOTAL fixe Werte ohne Inertialwert	-0.3415	-0.761	-1.1025	
Inertialwert	-0.767	-0.767		
TOTAL fixe Werte mit Inertialwert	-1.1085	-1.528	-2.6365	
Parkieren				
Firmenparkplatz		0.3803		Falls Nachfolgeaktivität Arbeit oder Ausbildung ist. 100.- Fr./Monat auf 17 Tage aufgeteilt
Übrige		$x \cdot 0.26$		x Zufallszahl zwischen 0 und 1. Entspricht Fr. 1 pro Stunde und einer Parkdauer von 0 bis 4 Stunden.
Variable Werte				
Höhere Bildung	0.101	0.101		Bei 27.1% der Agenten
Nur gute Erfahrung	0.104	0.104		Bei 9.49% der Fahrer und 9.49% der Passagiere
Nur positive Einstellung	0.981	0.981		Bei 19.34% der Fahrer und 18.98% der Passagiere
Nur Bereitschaft	0.371	0.371		Bei 0.49% der Fahrer und 0.73% der Passagiere
Gute Erfahrung + positive Einstellung	1.085	1.085		Bei 42.58% der Fahrer und 44.04% der Passagiere

Gute Erfahrung + Bereitschaft	0.475	0.475		Bei 0.37% der Fahrer und 0.37% der Passagiere
Positive Einstellung + Bereitschaft	1.359	1.359		Bei 3.28% der Fahrer und 3.65% der Passagiere
Positive Einstellung, gute Erfahrung und Bereitschaft	1.456	1.456		Bei 11.07% der Fahrer und 9.61% der Passagiere

Eine Sensitivität aus dem Verhaltensmodell von Kapitel 5.3 wurde bisher noch nicht erwähnt: der Inertialwert. Die Frage ist, ob er berücksichtigt werden soll. Die Antwort lautet, dass man ihn berücksichtigen oder ausser Acht lassen kann, und je nachdem mit dem Resultat der Simulation etwas anderes aussagt. Es wurde deshalb je eine Simulation mit und ohne Inertialwert durchgeführt, wie im nachfolgenden Kapitel dargestellt wird.

5.4.3 Die Resultate

Es wurden insgesamt fünf Simulationsdurchläufe ausgeführt und für alle wurden die gleichen Fahrten verwendet. Nachfolgend sind die Durchläufe beschrieben.

- Standard.** In diesem Durchlauf wurde die Simulation so ausgeführt, wie beschrieben, mit einer wesentlichen Abweichung: Es wurde berücksichtigt, dass ein Passagier, welchem für eine bestimmte Teilstrecke eine Fahrgemeinschaft zugeordnet wird, im ganzen entsprechenden Zyklus, d.h. von einem Ausgangspunkt und bis wieder dahin zurück für alle Teilstrecken eine Fahrgemeinschaft haben musste. Vereinfacht ausgedrückt: wer für die Hinfahrt eine Fahrgemeinschaft als Passagier haben will, braucht auch für die Rückfahrt eine. Wenn also für eine der fraglichen Teilstrecken im Zyklus keine Fahrgemeinschaft gebildet werden konnte, dann wurden auch alle Fahrgemeinschaften für die andern Teilstrecken verworfen, und der Agent kam für die Teilstrecken nur noch als Fahrer einer Fahrgemeinschaft in Frage. Das Verhaltensmodell wurde dahingehend angepasst, dass nicht für jede Teilstrecke die Fahrgemeinschaft (für Fahrer und Passagier zusammengerechnet) gegenüber der Fahrt allein im eigenen Auto einen Mehrwert haben musste, sondern sich nur über alle Teilstrecken zusammen ein solcher Mehrwert einstellen musste. Es wurde also angenommen, dass der Passagier auch für gewisse Teilstrecken Fahrgemeinschaften einget, die sich nicht lohnen, wenn es für die andern Teilstrecken Fahrgemeinschaften gibt, die sich umso mehr lohnen, so dass insgesamt doch noch ein positiver Effekt herauskommt.

Im Standarddurchlauf wurden die Inertialwerte aus dem Verhaltensmodell nicht berücksichtigt. Es wurde also davon ausgegangen, dass sich die Agenten ihre Fahrgemeinschaften frei einrichten können, unabhängig von irgendwelcher Bindung an das eigene Auto. Tatsächlich spiegelt der Inertialwert ja die Situation wieder, dass man sich schon vorab für das eigene Auto entschieden und sich entsprechend eingerichtet hat, und deshalb auf Fahrgemeinschaften umsteigen müsste, was schwerer fällt, als wenn man von Anfang an völlig frei entscheiden würde. Der Standarddurchlauf beschreibt in diesem Sinn einen erreichbaren Endzustand bezüglich Fahrgemeinschaften, der dann eintritt, wenn sich alle, welche ursprünglich mit dem eigenen Auto gefahren sind, sich davon vollständig gelöst haben.

- Übergang.** Der Unterschied zum Standarddurchlauf ist hier, dass die Inertialwerte berücksichtigt wurden. Es wurde also das Potenzial von Fahrgemeinschaften untersucht, wenn ein Übergang von der heutigen Situation erforderlich ist, in welcher die einbezogenen Personen noch das eigene Auto verwenden. Es fallen dann alle Fahrgemeinschaften weg, bei denen der Widerstand gegenüber einer Umstellung auf sie zu gross wäre. Berücksichtigt werden also nur diejenigen

Fahrgemeinschaften, bei denen die Beteiligten unter heutigen Gegebenheiten schon die Umstellung wagen würden.

- **Kritische Masse.** In der Standardauswertung wurde angenommen, dass für jeden Agenten alle anderen Agenten grundsätzlich als Kandidaten für eine Fahrgemeinschaft in Frage kommen. Wenn es aber konkret darum geht, eine Plattform für die Vermittlung von Fahrgemeinschaften zu implementieren, dann werden sich am Anfang nur wenige Personen bei dieser Plattform anmelden und die Wahl von Kandidaten für Fahrgemeinschaften ist vorerst auf sie beschränkt. Damit ergibt sich das Problem der kritischen Masse, d.h. anfänglich ist die Wahrscheinlichkeit für eine neu zur Plattform stossende Person, eine Fahrgemeinschaft zu finden, noch sehr gering und die Plattform entsprechend noch unattraktiv. Der Simulationsdurchlauf sollte dazu dienen, zu untersuchen, wie gravierend dieses Problem ist. Es wurden deshalb alle Agenten mit ihren Fahrten der Reihe nach durchgegangen, wobei die Kandidaten für Fahrgemeinschaften auf Agenten beschränkt wurden, welche vorher schon untersucht worden waren. Beim ersten untersuchten Agenten ergab sich demnach überhaupt keine Möglichkeit für Fahrgemeinschaften, beim zweiten nur mit dem ersten und so weiter.

Alle anderen Vorgaben des Standarddurchlaufs wurden beibehalten. Man könnte hier argumentieren, dass es bei der Untersuchung der kritischen Massen um einen Übergang von der heutigen Situation zu einer Situation mit Fahrgemeinschaften geht, und dass deshalb die Inertialwerte wie beim zweiten Durchlauf einbezogen werden müssten. Das Gegenargument ist, dass anfänglich ohnehin nur Personen sich beteiligen, welche nicht stark an ihr eigenes Auto gebunden sind, deren Verhalten also nicht durch einen Inertialwert geprägt ist. Und genau um diese Anfangsphase geht es ja in der Untersuchung primär.

- **Unabhängige Strecken.** In diesem Durchlauf wurde die Voraussetzung fallen gelassen, dass Fahrgemeinschaften für Passagiere für alle Teilstrecken von einem Ausgangspunkt und wieder bis da zurück bestehen müssen. Es wurde also für die zu fahrenden Strecken unabhängig von anderen untersucht, ob eine Fahrgemeinschaft möglich ist, wobei sich der Mehrnutzen selbstverständlich für die betreffende Strecke allein ergeben musste. Man könnte diesen Durchlauf dahingehend interpretieren, dass angenommen wird, für Teilstrecken, die nicht durch eine Fahrgemeinschaft abgedeckt werden können, würden in jedem Fall andere sich lohnende Mobilitätsangebote zur Verfügung stehen.
- **Gleiche Orte.** Der letzte Durchlauf untersuchte, um wie viel sich das Potenzial für Fahrgemeinschaften vermindert, wenn die Möglichkeit ausser Acht gelassen wird, dass Passagiere nicht am gleichen Ort starten und bis in den gleichen Ort mitfahren müssen, wie die Fahrer. Gleicher Ort wurde im Sinn von gleicher Postleitzahl interpretiert. Es wurde nach wie vor mit der gleichen Vorselektion und dem gleichen Verhaltensmodell die Kandidatenliste erstellt, wie im Standarddurchlauf, aber Kandidaten, welche nicht von der gleichen Postleitzahl aus starten müssen wie der untersuchte Agent, oder ihr Ziel nicht unter der gleichen Postleitzahl haben wie dieser, wurden vorab aus der Liste gestrichen.

Das Resultat der Durchläufe ist in Tabelle 14 zusammengestellt. In der zweiten Spalte wird die Anzahl gefundener Fahrgemeinschaften mit der Anzahl ursprünglich vorhandener Fahrten verglichen. Da es sich immer um Fahrgemeinschaften mit einem Passagier handelt und durch sie das Auto, mit dem dieser gemäss Ausgangssituation gefahren wäre, nicht mehr zum Einsatz kommt, stellt die zweite Spalte auch den Anteil eingesparter Autos dar. Für diese Autos muss dank Car Pooling am Fahrziel kein Parkplatz zur Verfügung gestellt werden. Der Anteil der Fahrten in Fahrgemeinschaften wird in der dritten Spalte dargestellt und ist, da jede Fahrgemeinschaft zwei der ursprünglichen Fahrten zusammenführt, doppelt so hoch wie der Anteil gefundener Fahrgemeinschaften. Ausgegangen wird von einer Situation mit einer Person pro Fahrzeug. Die Fahrzeugbelegung, d.h. die Anzahl Personen pro Fahrzeug, erhöht sich durch die gefundenen Fahrgemeinschaften um den in der vierten Spalte angegebenen Wert. Der Anteil eingesparter Dis-

tanz⁹ im Vergleich zur in der Ausgangssituation zurückgelegten Distanz (Spalte 5) bedeutet auch, dass sich der Gesamtverkehr in der betrachteten Region um den angegebenen Wert reduziert. Analoges gilt für die Umweltbelastung. Beispielhaft ist in Spalte 6 die Einsparung beim CO₂-Ausstoss angegeben, wobei pauschal mit einem Ausstoss von 180g pro Kilometer gerechnet wurde.

Tabelle 14: Die Resultate der fünf Simulationsdurchläufe.

Durchlauf	Anteil Fahrgemeinschaften	Anteil Fahrten in Fahrgemeinschaft	Erhöhung der Fahrzeugbelegung	Anteil eingesparter Distanz	Eingespar-tes CO ₂ pro Tag (t)
Standard	29.7%	59.3%	0.42	17.5%	742.0
Übergang	5.8%	11.7%	0.06	13.1%	554.4
Kritische Masse	31.3%	62.6%	0.46	14.4%	609.4
Unabhängige Strecken	35.1%	70.3%	0.54	24.6%	1041.7
Gleiche Orte	9.4%	18.8%	0.10	2.6%	108.4

Der Durchlauf „Übergang“ ergibt gegenüber dem Standarddurchlauf einen markant geringeren Anteil Fahrgemeinschaften, aber nur eine leicht geringere eingesparte Distanz. Fahrgemeinschaften werden in diesem Durchlauf nur gebildet, wenn sie sich sehr gut lohnen. Dass die eingesparte Distanz anteilmässig sogar deutlich über der Anzahl gebildeter Fahrgemeinschaften liegt, zeigt dass hier nur für klar überdurchschnittliche Mitfahrdistanzen Fahrgemeinschaften in Frage kommen. Tatsächlich findet man bei der Durchsicht der gebildeten Fahrgemeinschaften sehr häufig eingesparte Distanzen von über 100km.

Dass der Durchlauf „kritische Masse“ gegenüber dem Standarddurchlauf bezüglich Anteil Fahrgemeinschaften leicht besser abschneidet, dürfte ein Effekt der natürlichen Streuung der Resultate sein. Effektiv wäre zu erwarten, dass der Standarddurchlauf mehr Fahrgemeinschaften generiert, weil schon die ersten untersuchten Agenten für ihre Fahrten alle Fahrten anderer Agenten als potenzielle Kandidaten für Fahrgemeinschaften zur Verfügung haben, während es beim Durchlauf „kritische Masse“ nur die zuvor schon untersuchten sind. Eine statistische Streuung der Resultate ist aber unvermeidlich, weil nicht nur die Zuweisung von Eigenschaften zu den Agenten bei jedem Durchlauf anders sein kann, sondern auch durch das Bilden von Fahrgemeinschaften immer auch die Beteiligten als Kandidaten für andere Fahrgemeinschaften wegfallen, die möglicherweise günstiger wären.

Auffällig ist, dass beim Durchlauf „unabhängige Strecken“ der Anteil Fahrgemeinschaften gegenüber dem Standarddurchlauf nur geringfügig erhöht ist, sich die eingesparte Distanz aber deutlicher vergrössert. Das ist nachvollziehbar: Es fallen beim Standarddurchlauf gegenüber dem Durchlauf „unabhängige Strecken“ nicht nur Fahrgemeinschaften für Teilstrecken weg (dort, wo auf anderen Teilstrecken im gleichen Zyklus von Fahrten keine Fahrgemeinschaft gefunden wird), sondern es gibt auch zusätzliche, nämlich diejenigen, welche sich allein nicht lohnen würden, aber zur Vervollständigung eines Zyklus gebraucht werden und nur einen geringen negativen Nutzen haben, so dass über den ganzen Zyklus immer noch ein Mehrwert bleibt. Die wegfallenden und zusätzlichen Strecken mit Fahrgemeinschaft halten sich beinahe die Waage. Dagegen führen die im Standardfall einbezogenen Fahrgemeinschaften mit negativem Nutzen zu einer Reduktion der eingesparten Distanz (wobei Fahrgemeinschaften ganz ohne eingesparte Distanz zum

⁹ Für jede Fahrgemeinschaft ist die eingesparte Distanz die Mitfahrdistanz des Passagiers (da dieser zu Gunsten der Fahrgemeinschaft auf die Fahrt mit dem eigenen Auto verzichtet) abzüglich der Umwegdistanz des Fahrers.

Vornherein ausgeschlossen wurden) und da es viele solche gibt, vermindert sich die insgesamt eingesparte Distanz stärker.

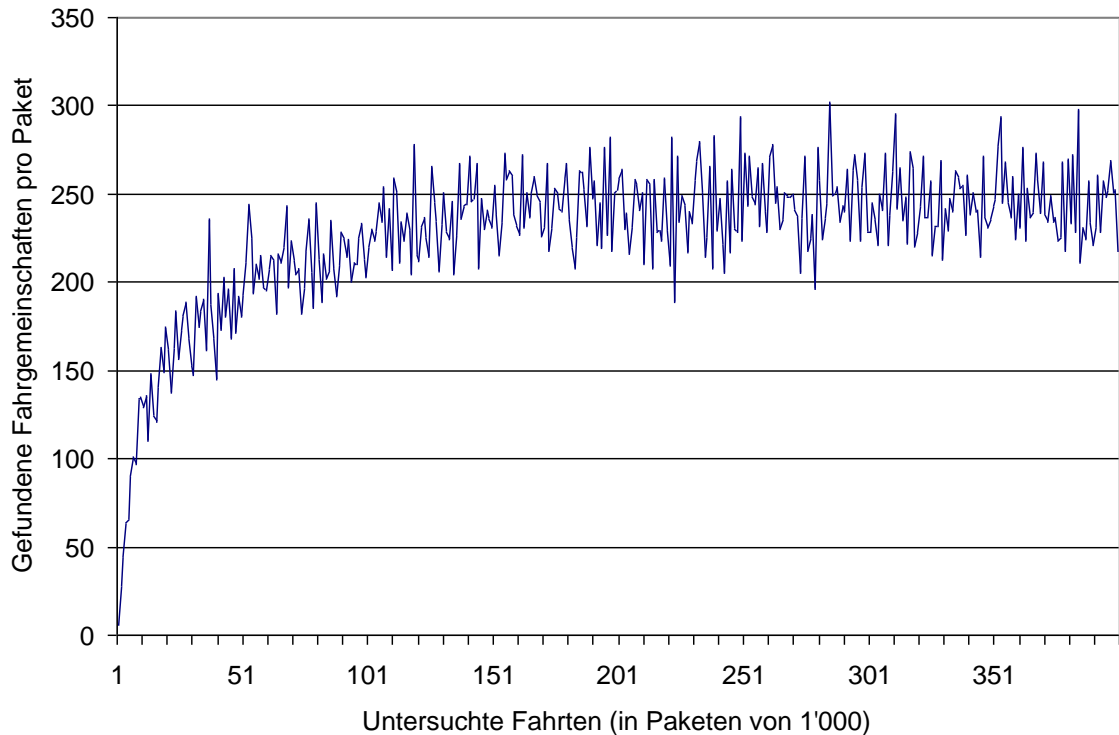


Abbildung 59: Anzahl gefundener Fahrgemeinschaften pro 1'000 Fahrten für den Simulationsdurchlauf „kritische Masse“. Dargestellt sind nur die ersten 400'000 Fahrten, da im weiteren Verlauf die durchschnittliche Anzahl Fahrgemeinschaften nicht mehr ansteigt.

Um eine Idee zu erhalten, wie gross die kritische Masse für die untersuchte Region ist, wurde der Simulationsdurchlauf „kritische Masse“ genauer analysiert. Es wurde immer pro 1000 Fahrten, welche im Durchlauf untersucht worden waren, die Anzahl der gefundenen Fahrgemeinschaften bestimmt. Das Resultat ist in *Abbildung 59* dargestellt. Das Verhältnis der gefundenen Fahrgemeinschaften zu den 1000 untersuchten Fahrten stellt die Trefferwahrscheinlichkeit für neu eingegebene Fahrten dar. Eine Trefferwahrscheinlichkeit von 10% wird schon bei leicht weniger als 10'000 Fahrten erreicht. 20% ist die Trefferwahrscheinlichkeit bei ca. 50'000 Fahrten und der Maximalwert von um die 25% wird irgendwo zwischen 100'000 und 200'000 Fahrten erreicht.

Der Durchlauf „gleiche Orte“ fällt gegenüber allen andern Durchläufen vorab in Bezug auf die eingesparte Distanz deutlich ab. Das zeigt, dass viele der heute existierenden Vermittlungsplattformen, bei denen implizit mehr oder weniger eine Übereinstimmung von Start- und Zielort als Voraussetzung für eine Fahrgemeinschaft gilt, ihr Potenzial bei Weitem nicht ausschöpfen.

5.5 Diskussion der Resultate

5.5.1 Vorgehen zur Herleitung

Zentrale Ergebnisse aus der Untersuchung der Region Zürich sind zweifellos die in der Simulation bestimmten Potenziale für Fahrgemeinschaften. Wichtig ist, dass die Simulation nicht unabhängig von den übrigen Untersuchungen durchgeführt wurde, sondern dass sie auf den andern Elementen, der quantitativen Befragung und der Stated-Preference-Befragung aufbaut.

Die ursprüngliche Idee, vorerst mittels Simulation ein theoretisches Potenzial für Fahrgemeinschaften zu bestimmen und dieses dann anhand der Resultate aus den Befragungen auf ein praktisch ausschöpfbares Potenzial herunterzurechnen, erwies sich als

ungeschickt. Um sinnvolle Fahrgemeinschaften zu erhalten, muss man immer örtlich und zeitlich einschränken, sonst kann im Prinzip jeder mit jedem eine solche eingehen. Die Frage ist, wo man eine Grenze zieht. Letztlich ist aber diese Grenze immer individuell: gewisse Personen sind bereit, weitere Umwege auf sich zu nehmen und ihre Fahrt zeitlich weiter zu verschieben als andere, um eine Fahrgemeinschaft zu finden. Es gibt keine rein objektiven Kriterien für Fahrgemeinschaften und damit auch kein theoretisches Potenzial.

Das gewählte Vorgehen bestand darin, vorerst extrem wenig einschränkende örtliche und zeitliche Kriterien zu wählen, wodurch sich viel zu viele Kandidaten für Fahrgemeinschaften ergeben, diese Kandidaten aber noch innerhalb der Simulation nach allen möglichen subjektiven Faktoren zu filtern, um als Simulationsergebnis direkt Fahrgemeinschaften zu erhalten, welche auch nach der subjektiven Beurteilung der Beteiligten gewählt würden. Selbstverständlich bedeutet dies nicht, dass jede einzelne der bestimmten Fahrgemeinschaften in der Realität auch zustande käme, aber dass in der Gesamtheit die Fahrgemeinschaften aus der Simulation im Umfang ungefähr denjenigen in der Praxis entsprechen.

Ein bekanntes Phänomen ist, dass die Einstellung zu Fahrgemeinschaften, welche in Befragungen erhoben wird, viel positiver ist als das, was an Bereitschaft zur Bildung von Fahrgemeinschaften bei einer Umsetzung festzustellen ist. Mit anderen Worten: in einem allgemeinen Zusammenhang sind Viele für Car Pooling, wenn es aber darum geht, sich ganz konkret zu beteiligen, wenden sich Viele wieder davon ab. Auch die vorliegende Forschungsarbeit liefert an einigen Stellen Hinweise für dieses Phänomen. Zu betonen ist, dass in der Simulation nicht auf die (trügerische) allgemeine Einstellung zum Car Pooling abgestellt wurde. Vielmehr wurden die Resultate der Stated-Preference-Befragung ausgewertet, in welcher den Befragten konkrete ihnen bekannte Fahrten vorgelegt und die Alternativen bis in alle Details (Kosten, Zeiten, Komfortfaktoren, Risiken) beschrieben wurden, um eine verlässliche Wahl zu erwirken. Das ist die bestmögliche Grundlage zur Bestimmung eines Verhaltens gegenüber etwas, was noch nicht implementiert ist – hier konkret dem Car Pooling. Der beschriebene Effekt, welcher zu einer Überschätzung des Potenzials von Fahrgemeinschaften führt, wurde also so gut, wie das immer möglich ist, ausgeschlossen.

Wohl wurden die Einstellungen zum Car Pooling auch berücksichtigt, aber nur indirekt, indem analysiert wurde, wie weit diese Einstellungen einen Einfluss haben auf die Wahl der Alternative in der Stated-Preference-Befragung. Als Zwischenschritt von der Befragung zur Simulation wurde ein Verhaltensmodell erzeugt, welches die von den Befragten in spezifischen Situationen ausgedrückten Präferenzen auf die anderen Situationen, welche in der Simulation zu beurteilen waren, übertragbar macht. Das Modell berücksichtigt bei weitem nicht alle untersuchten Einflüsse auf das Zustandekommen einer Fahrgemeinschaft. Anders ausgedrückt: die Befragung war viel breiter, als für die Simulation notwendig gewesen wäre. Das konnte aber nicht vorausgesehen werden. Es zeigte sich erst bei der Erstellung des Verhaltensmodells, dass viele mögliche Einflüsse nur eine unbedeutende Rolle spielen und deshalb zur Vereinfachung ohne grosses Fehlerrisiko übergangen werden können. Selbstverständlich sind auch viele Resultate aus der Befragung an sich interessant, unabhängig von der Simulation. Zum Beispiel dass es bei der Vermittlung von Fahrgemeinschaften viel wichtiger ist, Vorgaben zum Rauchen machen zu können als dazu, ob man mit einem Mann oder einer Frau fahren will.

5.5.2 Verlässlichkeit der Resultate

Wenn es darum geht, die Verlässlichkeit der erzielten Simulationsergebnisse abzuschätzen, dann sind insbesondere die nachfolgenden Aspekte zu diskutieren:

- Handelt es sich bei dem gefundenen Potenzial um ein zusätzliches, oder ist es nur das, was heute schon spontan an Fahrgemeinschaften vorhanden ist? Die Untersuchung wurde so angelegt, dass wirklich nur ein zusätzliches Potenzial erfasst werden konnte. Es wurde von Personen ausgegangen, welche gemäss heutigem Mobilitätsverhalten mit dem eigenen Auto fahren, und wurde dann ermittelt, welcher Anteil dieser Personen zu Fahrern oder Passagieren in einer

Fahrgemeinschaft werden könnte. Wer heute schon Mitfahrer ist, steht also ausserhalb des Untersuchungsrahmens und ist für das Resultat nur insofern relevant, als in ganz seltenen Fällen ein Auto schon heute ganz voll ist und keinen zusätzlichen Passagier aufnehmen kann, auch wenn ein solcher in der Simulation vorgesehen wäre. Das reduziert die Anzahl gefundener Fahrgemeinschaften aber kaum, denn in den meisten der ohnehin sehr wenigen Fällen, in denen das Problem auftaucht, würde der Passagier eine andere passende Fahrgemeinschaft finden.

- Dass bestehende Mitfahrer in der Untersuchung konsequent ausser Acht gelassen wurden, wie im vorangehenden Punkt behauptet, stimmt allerdings nicht ganz. Die für die Simulation erzeugten Agenten und ihre Fahrten basieren auf dem Mikrozensus [BfS 2007]. Das Problem ist, dass dieser wohl die Kategorie des Mitfahrers kennt, aber nicht erhebt, wer mit wem gefahren ist. Entsprechend konnten bei der Erzeugung der Agenten und Fahrten (vgl. Kapitel 5.4.1) bestehende Fahrgemeinschaften nicht berücksichtigt werden. Die Mitfahrer wurden deshalb anteilmässig anderen Verkehrsmitteln zugewiesen und soweit sie angegeben hatten, einen Führerschein zu besitzen, teilweise auch als Fahrer mit dem eigenen Auto betrachtet. Die Folge ist, dass die Untersuchung von einer zu grossen Zahl heute bestehender Fahrten für die Region Zürich ausgeht (also eine zu hohe Fahrdichte annimmt). Man kann eine Abschätzung für die Obergrenze des Fehlers vornehmen, indem man von der durchschnittlichen Fahrzeugbelegung an einem typischen Werktag ausgeht (etwa 1.533) und von den sich daraus ergebenden Mitfahrern diejenigen ohne Führerschein abzieht (etwa 8,76%). Es ergibt sich so, dass weniger als 26% der in die Simulation eingezogenen Fahrten mit dem eigenen Auto effektiv Mitfahrerefahrten sein könnten. Man könnte für eine unabhängige Überprüfung dieser Abschätzung auch die Anzahl der Fahrten in der Simulation mit denjenigen abgleichen, welche sich aus einem Verkehrsmodell ergeben. Allerdings hat das Verkehrsmodell das Problem, dass es kurze Fahrten innerhalb einer seiner Zonen nicht berücksichtigt und dadurch den Gesamtverkehr gegenüber der tatsächlichen Situation unterschätzt. Wie gross der Fehler auch immer ist, wesentlich ist, dass er auf das Endresultat praktisch keinen Einfluss hat. Eine Situation mit weniger einbezogenen Fahrten ist genau das, was im Durchlauf „kritische Masse“ simuliert wurde, mit dem Resultat, dass auch bei 26% weniger Fahrten (und effektiv auch bei noch viel weniger) der Anteil Fahrgemeinschaften praktisch noch gleich gross ist. Was sich aber ändert, ist die Umweltwirkung, insbesondere der in Tabelle 14 aufgeführte eingesparte Ausstoss von CO₂, der sich um den entsprechenden Prozentsatz verringert.
- Die Simulation wurde von Anfang an auf einen Tag beschränkt. Wesentliches Merkmal des Car Pooling ist aber, dass bei regelmässigen Fahrten eine einzige Vermittlung dazu führt, dass viele gemeinsame Fahrten stattfinden. Dieser Aspekt konnte im gewählten Rahmen nicht abgebildet werden. Er kann aber einen Einfluss haben auf die Wahl von Fahrgemeinschaften. So ist anzunehmen, dass Personen mit regelmässigen Fahrten eher eine Fahrgemeinschaft wählen mit anderen Personen, deren Fahrten die gleiche Regelmässigkeit aufweisen, selbst wenn diese Fahrten einen geringeren Mehrwert erzeugen. Die Konsequenz ist, dass sich die eingesparte Distanz tendenziell reduziert. Andererseits haben Fahrgemeinschaften unter regelmässigen Fahrten möglicherweise einen zusätzlichen Nutzen, welcher bei der Simulation nicht berücksichtigt wurde: Da der Passagier seine regelmässigen Fahrten, welche den Hauptteil seiner Fahrten ausmachen, durch eine Fahrgemeinschaft abdecken kann, ist es ihm unter Umständen möglich, ganz auf ein eigenes Auto zu verzichten, wodurch er massiv Kosten spart. Es können somit Fahrgemeinschaften entstehen, welche man bei Betrachtung eines einzigen Tages als unrentabel abtun würde. Zu vermuten ist, dass beide Effekte nur einen beschränkten Einfluss haben. Sie zu quantifizieren, würde aber eine zusätzliche Untersuchung bedingen.
- Man kann sich die Frage stellen, wie realistisch die Darstellung der Alternativen in der Stated-Preference-Befragung war und wie weit durch Einflussfaktoren, welche nicht dargestellt wurden, sich eine andere Wahl ergeben würde. Das

Grundproblem ist, dass zu komplexe Darstellungen von den Befragten nicht verstanden werden, während zu stark vereinfachte Darstellungen zu einer falschen Wahl führen können. Ein konkreter Einfluss wurde ausgelassen: die notwendige zeitliche Verschiebung von Fahrten zur Abstimmung mit dem Fahrpartner. Im Verhaltensmodell für die Simulation musste die entsprechende Sensitivität geschätzt werden. Glücklicherweise gab es für die Schätzung eine klare untere und obere Grenze und es zeigte sich auch, dass der Einfluss der Zeitverschiebung, wenn die Sensitivität innerhalb der Grenzen liegt, nicht sehr dominant ist. Insgesamt ist sicher davon auszugehen, dass das verwendete Modell die Realität nur ungefähr abbildet und dass damit auch das Simulationsresultat nicht exakt stimmt. Es darf aber davon ausgegangen werden, dass die verschiedenen Unzulänglichkeiten sich nicht systematisch in eine Richtung auswirken und dass deshalb die Grössenordnung der gefundenen Simulationsresultate richtig ist.

- Um die Komplexität der Simulation auf technischer Ebene zu beschränken, wurden Fahrgemeinschaften mit mehr als einem Passagier nicht betrachtet. Das führt zu einer systematischen Unterschätzung des vorhandenen Potenzials. Wie die Simulationsdurchläufe in den Unternehmen mit verschiedenen Maxima in einer Fahrgemeinschaft zugelassener Passagiere andeuten, ist die Einschränkung nicht sehr gravierend (vgl. Kapitel 4.4.4). Es darf keinesfalls davon ausgegangen werden, dass bei maximal zwei Passagieren pro Fahrgemeinschaft die Gesamtzahl der Passagiere sich verdoppeln würde. Sie würde sich vermutlich in der Grössenordnung von 10% bis maximal 50% erhöhen. Bei noch mehr in der Fahrgemeinschaft zugelassenen Passagieren wäre der Effekt noch kleiner. Letztlich ist aber die Anzahl Passagiere auch wieder ein Einflussfaktor auf den Entscheid, eine Fahrgemeinschaft zu wählen, und müsste bei der Stated-Preference-Befragung eingebaut werden. Nur so könnte einigermaßen verlässlich bestimmt werden, wie gross die Fahrgemeinschaften werden können und welche Auswirkung das auf die Fahrzeugbelegung und die eingesparten Distanzen hat.

Zusammenfassend darf behauptet werden, dass es unter all den untersuchten Aspekten keinen gibt, welcher die gefundenen Resultate stark verfälschen kann. Vor allem gibt es keine Einflüsse, welche dazu führen würden, dass die gefundenen Anteile von Fahrgemeinschaften und eingesparten Distanzen wesentlich zu hoch liegen. Wenn man aber die gefundenen Potenziale betrachtet, dann kommt man rasch zu Schluss, dass Car Pooling einen wesentlichen Beitrag sowohl zur Lösung der Verkehrsprobleme als auch der Umweltprobleme im Mobilitätsbereich leisten kann – zumindest dann, wenn einmal die Anfahrshürden überwunden sind und man sich an das Car Pooling gewohnt hat wie etwa in der Schweiz an das Car Sharing.

5.5.3 Ansätze zur Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials

Es bleibt die Frage zu beantworten, wie sich das vorhandene Potenzial ausschöpfen lässt. Im Zentrum des Interesses liegt hier die kritische Masse: Sie bestimmt, wie viele Benutzer für eine Vermittlungsplattform gewonnen werden müssen, damit diese eine brauchbare Trefferquote erreicht und damit für die Benutzer attraktiv wird. Das Resultat des Simulationsdurchlaufs „kritische Masse“ zeigt, dass ein paar hundert Benutzer für die Region Zürich sicher nicht ausreichen. Auch ein paar Tausend Benutzer liegen noch im unteren Bereich des Brauchbaren. Erst bei Werten in der Grössenordnung von Zehntausend und darüber besteht eine gute Aussicht, dass die Plattform zum Selbstläufer wird. Wenn man bedenkt, dass diese Zahl jederzeit mit noch aktuellen Fahrten erreicht werden muss, dann gibt es zwei Lösungen: Man muss erreichen, dass die Benutzer täglich mehrere Tausend Fahrten eingeben oder man spezialisiert sich auf regelmässige Fahrten, welche, einmal eingegeben, über längere Zeit aktuell bleiben. Auch bei der zweiten Lösung hat man nicht beliebig Zeit, die kritische Masse zu erreichen, weil sich die Mobilitätsbedürfnisse der Benutzer immer wieder ändern und für eine Fahrt, welche man erfolglos auf der Plattform angeboten hat, bald andere Lösungen gefunden werden, wodurch der Bedarf für die Fahrgemeinschaft nicht mehr besteht. Es reicht nicht aus, irgendwann die kritische Masse zu erreichen, sondern sie muss innerhalb kurzer Zeit erreicht werden, weil sonst bald mehr Benutzer wieder abwandern, als neue dazu kommen.

Diese Überlegungen zeigen, dass das Erreichen der kritischen Masse im Bereich des Möglichen liegt, dass aber sicher bisherige Versuche noch weit davon entfernt waren. Erschwerend ist, wenn sich mehrere Vermittler von Fahrgemeinschaften in einer Region konkurrenzieren und sich so die vorhandenen Benutzer auf verschiedene Plattformen aufteilen. Auch wenig Aussicht auf Erfolg haben überregionale Plattformen, denn selbst wenn diese zehntausende oder sogar hunderttausende von Benutzern haben, ergibt sich für eine einzelne Region noch nicht unbedingt die kritische Masse. Wesentlich mehr Erfolgsaussichten haben Ansätze, welche nicht von Anfang an eine ganze Region erschliessen wollen, sondern sich vorerst auf spezifische, besonders günstige Situationen konzentrieren: Unternehmen (vgl. Kapitel 4), grosse Veranstaltungen, Orte mit besonders grossen Verkehrsproblemen, Grenzregionen mit viel grenzüberschreitendem Verkehr und schlechter Vernetzung des ÖV über die Grenze hinweg etc. Hat sich eine Plattform in einer solchen Situation einmal etabliert, dann besteht eine günstigere Voraussetzung, um sie allmählich auszudehnen.

Die kritische Masse lässt sich reduzieren oder ganz beseitigen, wenn Car Pooling mit anderen passenden Mobilitätsangeboten kombiniert wird. Die Idee ist, dass wenn anfänglich nur wenige potenzielle Fahrer ihre Fahrten auf der Vermittlungsplattform erfasst haben, Passagiere, welche keine Fahrgemeinschaft finden, auf die andern Mobilitätsangebote ausweichen können. Benutzen einmal genügend potenzielle Passagiere die Plattform, dann haben potenzielle Fahrer eine gute Chance, eine Fahrgemeinschaft bilden zu können. Als Mobilitätsangebote zur Überwindung der Anfangshürde eignen sich beispielsweise Sammeltaxis, allenfalls in Kombination mit öffentlichem Verkehr (einschliesslich Rufbus und verwandter Konzepte).

Wenn anfänglich für die Einführung des Car Pooling noch grosse Hindernisse bestehen, dann hat das auch „kulturelle“ Aspekte: man ist sich Fahrgemeinschaften nicht gewohnt, hat Misstrauen, nimmt die persönlichen Vorteile noch kaum wahr. Dass solche Hindernisse einen wesentlichen Einfluss haben, zeigt der Vergleich der Simulationsdurchläufe „Standard“ und „Übergang“, indem beim „Übergang“ ein erwartetes anfängliches Verharren auf dem bisherigen Verhalten berücksichtigt ist, während „Standard“ es ausblendet. Tatsächlich gibt es die Möglichkeit, dass sich die kulturellen Aspekte mit der Zeit verändern und Fahrgemeinschaften zumindest in einigen Bevölkerungskreisen als etwas Selbstverständliches wahrgenommen werden. Starke zusätzliche Anreize sind dann nicht mehr notwendig. Wie weit analog zur durchaus schon beachtlichen Car-Sharing-Kultur in der Schweiz auch so etwas wie eine Car-Pooling-Kultur entstehen kann, lässt sich kaum im Voraus bestimmen. Die Frage ist, wie stark heutige Beteiligungshindernisse grundsätzlicher Natur und wie weit sie durch Gewöhnung überwindbar sind.

Was die Einrichtung einer erfolgreichen Vermittlungsplattform sicher erleichtert, ist die zunehmende Verbreitung von Smartphones, für welche passende Applikationen angeboten werden können, die eine schnelle Erfassung von Fahrten auch unterwegs erlauben. Aber auch auf solchen Applikationen aufbauende Plattformen sollten vorerst sektoriell und lokal eingeführt werden und dürfen nicht der Versuchung verfallen, sofort einen globalen Benutzerkreis anzusprechen, auch wenn dadurch die Gesamtzahl der Benutzer höher ausfallen würde.

6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

6.1 Beachtliches Potenzial mit beträchtlichem Impact

Dass der heutige geringe Besetzungsgrad der Autos eines der grössten verbleibenden Potenziale zur Effizienzsteigerung im Verkehrsbereich darstellt scheint offensichtlich. Unbeantwortet war aber bisher die Frage, wie weit sich dieses Potenzial unter Berücksichtigung aller möglichen (objektiven und subjektiven) Einflussfaktoren ausschöpfen lässt. Das Forschungsprojekt liefert hier erstmals ein konkretes Resultat, welches mehr ist als eine grobe Abschätzung und die Einflussfaktoren in wesentlichem Umfang quantitativ erfasst. Und es liefert die Bestätigung, dass beim Car Pooling tatsächlich ein beträchtliches Potenzial vorhanden ist.

Betrachtet man die Leitgrösse der eingesparten Fahrzeugkilometer im Vergleich zu den heute total zurückgelegten Fahrzeugkilometern, dann ergibt sich für die konkret untersuchte Region Zürich mit Car Pooling ein Einsparpotenzial in der Grössenordnung von 10% bis 20%. Unter den Pendlerfahrten der Angestellten von Unternehmen ist das Potenzial erwartungsgemäss sogar noch deutlich grösser.

Zur Ermittlung dieses Resultats wurden unter Anderem umfangreiche Befragungen durchgeführt. Zu betonen ist, dass die angewandte Methodik nicht dem Fehler verfällt, die Bereitschaft der Befragten für die Bildung von Fahrgemeinschaften direkt in das Potenzial einzurechnen. Vielmehr werden Fahrten betrachtet, welche die Befragten effektiv durchgeführt haben, und für die sie die Alternative des Car Pooling im Vergleich zur Fahrt allein mit dem eigenen Auto differenziert bewertet haben. Es gibt keinen Grund zur Annahme, dass so die Attraktivität des Car Pooling überbewertet wurde.

Als Mangel mag erscheinen, dass das Potenzial neben ausgewählten Unternehmen nur in der Region Zürich untersucht wurde. Sicher ist das Resultat nicht 1:1 übertragbar auf andere Regionen. Aber es handelt sich um das Gebiet der Schweiz, welches am besten geeignet sein dürfte, in Sachen Car Pooling Vorreiter zu spielen, denn wo der Verkehr am dichtesten ist, ergeben sich auch die besten Möglichkeiten für Fahrgemeinschaften.

Die Auswertung zeigt aber auch auf, dass sich nicht beliebig viele Fahrgemeinschaften bilden lassen. Die Vorstellung, es könnte einfach auf jedem Autositz jemand mitfahren und der Verkehr würde sich dann entsprechend reduzieren, ist weit von der Realität entfernt. Tatsächlich sind viele Einflussfaktoren zu berücksichtigen – örtliche und zeitliche Verteilungen der Nachfragen, spezifische Anforderungen an die Fahrten und Einstellungen der möglichen Beteiligten zum Car Pooling – so dass sich nicht einfach wie bei einer Veranstaltung die Plätze auffüllen lassen. Nur allzu leicht lassen Verfechter des Car Pooling diese Faktoren ausser Acht und kommen zu viel zu optimistischen Potenzialeinschätzungen. In speziellen Anwendungsbereichen wie Fahrten über lange Distanzen zwischen grösseren Städten fallen die Einschränkungen kaum ins Gewicht und Fahrgemeinschaften finden da auch eine beträchtliche Verbreitung. Aber im Bereich der Alltagsmobilität muss die Komplexität des Systems Car Pooling berücksichtigt werden und zu hoch dürfen die Erwartungen nicht geschraubt werden.

Aber trotzdem: Unter dem Strich bleibt ein Potenzial, das auszuschöpfen sich noch lange lohnt. Es lassen sich positive Wirkungen erzielen, welche auch einen grossen Umsetzungsaufwand rechtfertigen. Was aus der Sicht der Bevölkerung vor allem ins Gewicht fällt, sind die Umweltwirkungen. Die Mobilität, welche sich bezüglich Umwelt nur sehr schleppend verbessert, könnte dank Car Pooling rasch einen grossen Sprung nach vorne machen. Die verbleibende Belastung durch umwelt- und insbesondere klimafreundlichere Fahrzeuge abzubauen, würde wesentlich leichter fallen. Aber auch die verkehrlichen Wirkungen sind enorm: Die heute verbreiteten Verkehrsüberlastungen liessen sich mit Fahrgemeinschaften leicht aus der Welt schaffen – vorausgesetzt, die Gesamtmobilität würde nicht umso stärker zunehmen. Es lohnt sich sogar darüber nachzudenken, statt in aufwändige neue Verkehrsinfrastruktur zu investieren, die Mittel für eine ernsthafte Umsetzung des Car Pooling auszugeben. Eine weitere positive Wirkung ist die wirtschaftliche.

Fahrgemeinschaften stellen eine äusserst kostengünstige Fortbewegungsmethode dar. Weil die Mobilitätskosten insgesamt noch eher tief sind (bzw. durch nicht voll gedeckte externe Kosten tief gehalten werden), fällt dies noch nicht so stark ins Gewicht. Höhere Mobilitätskosten wären aber ein deutlicher Anreiz, das Potenzial des Car Pooling auszuschöpfen.

6.2 Hindernisse, die es zu überwinden gilt

Die Frage, wie sich das vorhandene Potenzial ausschöpfen lässt, stand nicht im Fokus des Forschungsprojekts. Aber die erzielten Resultate enthalten doch deutliche Hinweise, dass die Aufgabe schwierig ist. Die kritische Masse, d.h. die Zahl der Benutzer, welche erforderlich ist, damit Neueinsteiger eine einigermaßen akzeptable Wahrscheinlichkeit haben, eine Fahrgemeinschaft zu finden, ist bei einem auf die allgemeine Bevölkerung ausgerichteten Vermittlungsdienst so hoch, dass die zahlreichen Misserfolge bisheriger Initiativen nachvollziehbar werden. Die Idee, das Prinzip der Selbstorganisation würde ausreichen, um im Wesentlichen die möglichen Fahrgemeinschaften zu bilden, ist weit von der Realität entfernt. Es braucht Vermittlungsdienste, aber nur einen solchen anzubieten, selbst wenn er technisch besonders raffinierte Eigenschaften hat und in der Benutzerführung besonders überzeugt, führt noch nicht zum Erfolg.

Dabei ist technische Reife durchaus ein wichtiger Faktor, besonders wenn es darum geht, durch die technische Implementierung die Trefferwahrscheinlichkeit für Fahrgemeinschaften zu maximieren. Ohne das ist es für einen Vermittlungsdienst noch einmal deutlich schwieriger, sich durchzusetzen. Aber in der Vergangenheit hat man sich zu stark auf technische Details konzentriert und zu wenig auf Strategien, die kritische Masse zu erreichen. Drei Stichworte dazu: Konzentration, Promotion, Anreize.

- **Konzentration:** Eine Vermittlung von Fahrgemeinschaften darf nie in die Breite gehen, etwa indem sie ein möglichst grosses Gebiet abdeckt oder für unterschiedlichste Arten von Fahrten einsetzbar ist. Wohl können so insgesamt mehr Benutzer gewonnen werden, aber diese sind so weit verstreut und in ihren Anforderungen so dispers, dass es ein grosser Zufallstreffer wird, wenn überhaupt irgendwo eine Fahrgemeinschaft entsteht. Nur in klar eingeschränkten Situationen besteht die Chance, so viele Benutzer zu gewinnen, dass die Vermittlung zum Selbstläufer wird und die Kraft hat, zu wachsen.
- **Promotion:** Wenn mit dem Einrichten der Vermittlungsplattform die Mittel schon weitgehend aufgebraucht sind, dann kann sich daraus auch nichts ergeben. Ein grosser Teil der Investitionen muss in die Promotion gehen, um die Plattform innerhalb kurzer Zeit im Zielpublikum gut bekannt zu machen. Können laufend nur kleine Beträge für die Promotion eingesetzt werden, dann mag es wohl noch gelingen, neue Benutzer anzusprechen, aber die alten sind dann immer schon wieder ausgestiegen aus Enttäuschung, dass nichts läuft.
- **Anreize:** Die Hoffnung besteht durchaus, dass mit einer zunehmenden Zahl gebildeter Fahrgemeinschaften Vorurteile abgebaut und deren persönlicher Nutzen besser erkannt wird, und dass eine Art Fahrgemeinschaftskultur entsteht. Bis es so weit ist, sind starke Anreize aber unerlässlich, denn sie sind das einzige Mittel, um vorhandene Widerstände zu überwinden, indem objektiven oder subjektiv empfundenen Hindernissen ein klarer Vorteil entgegengestellt wird.

Eine Fahrgemeinschaft bleibt immer ein Stück weit eine persönliche Angelegenheit - zumindest persönlicher als eine Fahrt im gleichen Fahrzeug des ÖV. Es spielt eine Rolle, wie der Fahrpartner ist. Auf die Vertrauensbildung zwischen Fahrern und Passagieren ist Wert zu legen. Eine gute Möglichkeit besteht darin, bei den Vermittlungsplattformen ein Rating der Fahrpartner einzubauen, ähnlich wie dies beispielsweise bei Internetplattformen wie Ebay und Riccardo verwendet wird. Allerdings wird das Rating erst dann wirksam, wenn die Beteiligten oft bewertet werden, was nur möglich ist, wenn die Plattform auch in grosser Zahl Fahrgemeinschaften vermitteln kann. In der kritischen Einführungsphase, wo es besonders gefragt wäre, entfaltet das Rating noch kaum eine Wirkung.

Wenn es eine Vermittlungsplattform nur mit grossem Aufwand schafft, sich zu etablieren, dann erhöht sich der Aufwand bis in völlig utopische Bereiche, wenn sich mehrere Plattformen die Benutzer gegenseitig streitig machen. Konkurrenz belebt den Markt, aber beim Car Pooling ist sie ein wesentlicher Grund, dass bisher niemand Erfolg hatte. Angezeigt wäre, die Kräfte zu bündeln, d.h. dass alle, statt das Rad immer wieder neu zu erfinden, am gleichen Wagen ziehen. Die besten Ideen für das Car Pooling gilt es zusammenzuführen, um endlich wirkliche Erfolge ausweisen zu können.

Was die Erfolge betrifft – sie sind erst gegeben, wenn man sie ganz konkret nachweisen kann. Was einzig zählt ist, wie viele durch eine Plattform vermittelte Fahrgemeinschaften Tag für Tag stattfinden (von einer unabhängigen Stelle erhoben). Die Versuchung ist allzu gross, durch aufgebauschte Zahlen und schöne Erfolgsgeschichten neue Benutzer anzulocken, die dann aber alle durch die viel weniger aufregende Realität frustriert werden.

6.3 Wegbereiter Unternehmen

Das Forschungsprojekt hat nicht nur mit einer neuen Methode das Potenzial des Car Pooling in der Region Zürich bestimmt, es hat sozusagen im Vorbeigehen auch wertvolle Erkenntnisse bezüglich Fahrgemeinschaften für Pendlerfahrten gewonnen. Dabei haben sich die theoretischen Überlegungen bestätigt, dass sich diese Fahrten besonders gut für Fahrgemeinschaften eignen. Das Potenzial ist hier noch wesentlich höher als in der allgemeinen Bevölkerung. Da es sich fast ausschliesslich um regelmässige Fahrten handelt, kann schon mit wenig erfolgreichen Vermittlungen ein nachhaltiger Effekt erzeugt werden.

Der hohen grundsätzlichen Bereitschaft von Pendlern, sich an Fahrgemeinschaften zu beteiligen, stehen auch sehr hohe Anforderungen gegenüber, welche an diese gestellt werden. Hier gilt deshalb besonders: Es müssen gute Voraussetzungen geschaffen werden, sonst lässt sich nichts bewegen. Schon eine grobe Betrachtung zeigt klar, dass der einzig realistische Weg über die Unternehmen führt. Sie müssen motiviert werden, sich dem Thema der Pendlermobilität anzunehmen, und ihnen müssen die Mittel in die Hand gegeben werden, damit sie die Hindernisse für Car Pooling beseitigen. Dabei darf nicht der Eindruck entstehen, die öffentliche Hand könne die Verantwortung einfach an die Unternehmen delegieren. Sie muss den Unternehmen einen passenden Rahmen vorgeben, in welchem diese ein genügendes Interesse haben, Car Pooling zu fördern.

Der Ansatz des Mobilitätsmanagements in Unternehmen, auf nationaler Ebene initiiert und über die Gemeinden umgesetzt, eignet sich zur Verbesserung der Voraussetzungen von Car Pooling sehr gut. Es geht darum, die heute schon eingesetzten Instrumente der Förderung von ÖV und Langsamverkehr sowie des Parkraummanagements mit Anreizen für Car Pooling zu verzahnen. Konkret können die finanziellen Anreize für einen Umstieg auf den ÖV oder Langsamverkehr („Ökobonus“) auf Fahrgemeinschaften ausgedehnt werden und in die Bedingungen zur Abgabe eines Firmenparkplatzes an die Angestellten kann die Bereitschaft zur Bildung von Fahrgemeinschaften einbezogen werden. Zudem ist die Diskussion zu den Arbeitszeiten unter dem Aspekt des Car Pooling wieder aufzunehmen. Beispielsweise kann, wenn Unternehmen davon ausgehen, dass ihre Angestellten je nach Bedarf auch ab und zu kurzfristig den Arbeitsschluss verschieben, im Gegenzug erwartet werden, dass sie denjenigen, welche in einer Fahrgemeinschaft sind und diese wegen dem verschobenen Arbeitsschluss verpassen, eine Heimfahrt ohne grosse Umwege und Wartezeiten garantieren.

Wenn es gelingt, Car Pooling für Pendlerfahrten zu etablieren, dann besteht durchaus die Hoffnung, dass dies als Grundlage für eine schrittweise Ausdehnung dienen kann. Einerseits werden über dieses spezielle Mobilitätssegment dann schon viele Personen mit der neuen Mobilitätsform und den Vermittlungstools vertraut. Andererseits wird es viele Pendlerfahrten geben, für welche nicht auf Anhieb eine Fahrgemeinschaft gefunden wird oder wo die bestehende Fahrgemeinschaft sich noch erweitern lässt, so dass ein Pool von Fahrten entsteht, denen Neueinsteiger in das Car Pooling als Passagiere zugewiesen werden können.

6.4 Car Pooling als Teil einer Gesamtstrategie für Mobilität

Zur Bestimmung des Potenzials von Fahrgemeinschaften wurde im Forschungsprojekt bewusst nur auf Fahrten mit dem eigenen Auto abgestellt. Wenn unter den Personen, welche ursprünglich mit ihrem Auto fahren, Fahrgemeinschaften gebildet werden, reduziert dies sofort die Zahl der Autofahrten und hat so unmittelbar eine positive Wirkung. Es konnte so auch einer wenig fruchtbaren Diskussion ausgewichen werden: ob die Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials dem ÖV schadet. Aber dass es eine Verbindung zwischen Car Pooling und ÖV gibt, lässt sich nicht verleugnen. Nur diese einzig als Konkurrenz zu sehen, würde zu kurz greifen. Erforderlich ist eine Gesamtsicht, welche im Übrigen nicht nur Car Pooling und ÖV, sondern alle Mobilitätsformen einbezieht.

Aus dieser Optik betrachtet, stellt sich die Frage des Car Pooling neu: Wo ist sein Einsatz sinnvoll? Wo ist es, aus ökologischer und ökonomischer Sicht, anderen Mobilitätsformen überlegen? Gefragt ist eine Gesamtstrategie der Mobilität, und darin muss Car Pooling, wie alle andern Mobilitätsformen, seinen Platz finden und seinen Beitrag leisten können. Einen zusätzlichen Aspekt erhält die Strategie, wenn echte Multimodalität einbezogen wird, also etwa die Möglichkeit, dass eine Fahrt in einer Fahrgemeinschaft begonnen, mit dem ÖV fortgesetzt und zum Beispiel mit einem Taxidienst beendet wird. Dann werden die Konkurrenten endgültig zu Partnern und die Frage des sinnvollen Einsatzes stellt sich neu auf der Ebene jeder einzelnen Nachfrage für eine Fahrt.

Geht man von einer solchen Gesamtstrategie aus, dann verändert sich die Sicht auf die Mobilität grundlegend: Mobilität ist nicht mehr etwas, was sich jeder selbst organisieren muss, sondern etwas, das in seiner Gesamtheit optimiert wird, wobei der Einzelne die Rolle eines Bezügers von Mobilitätsdienstleistungen erhält, dabei aber seine Ansprüche anmelden darf und ein individuell auf ihn abgestimmtes Angebot erhalten soll. Das bedeutet, dass die wesentliche Voraussetzung für Car Pooling, dass sich die Menschen bei der Planung ihrer Fahrten durch ein Informationssystem leiten lassen, auf übergeordneter Ebene als gegeben betrachtet wird. Das bietet die Chance, das Problem der kritischen Masse zu umgehen. Denn wo keine Fahrgemeinschaft gebildet werden kann, wird eine andere Mobilitätsform in die Lücke springen können und wo die anderen Mobilitätsangebote zu aufwändig sind, lässt sich hier und da eine Fahrgemeinschaft finden, die ihren Kostenvorteil dann ausspielen kann.

Durch die rasche Entwicklung der Informationstechnologie eröffnen sich auch der Mobilität neue Türen. Wer hätte sich vor ein paar Jahrzehnten vorgestellt, wie weit wir uns heute von den über ein kleines Gerät in unseren Händen angebotenen Diensten leiten lassen, und wer hätte sich ausgedacht, dass wir unsere sozialen Kontakte immer mehr über virtuelle Netzwerke organisieren? Was die Mobilität betrifft, sind die neuen Möglichkeiten noch weit davon entfernt, ausgeschöpft zu werden. Das wird erst gelingen, wenn auch die heute noch weitgehend starren Fronten zwischen den Mobilitätsangeboten aufbrechen und Räume für neue Experimente entstehen. Car Pooling ist ein guter Kandidat, die entstehenden Zwischenräume zu besetzen. Es wird sich aber nicht isoliert behaupten können, sondern nur im Verbund mit den anderen Mobilitätsformen.

6.5 Eine neue Methode

Für die vorliegende Forschungsarbeit wurde eine Methode eingesetzt, welche in dieser Art sowohl für Untersuchungen zur Mobilität als auch im Speziellen für Untersuchungen des Car Pooling zumindest in der Schweiz, aber wohl auch weltweit neu ist. Diese Methode lässt sich folgendermassen charakterisieren: Das tatsächliche Mobilitätsverhalten in einem vorgegebenen Gebiet wurde in einer Simulation durch ein virtuelles Verhalten von Agenten genau nachgebildet. Mittels Befragungen unter Einbezug von Einstellungsfragen und Fragen zu Stated Preferences wurde ein Verhaltensmodell entwickelt, welches die Wahl zwischen einem ursprünglichen Mobilitätsangebot und einer Alternative (im vorliegenden Fall Car Pooling) realitätsnahe abbildet. Schliesslich wurde für die Agenten mittels automatischem Matching untersucht, wie weit das alternative Mobilitätsangebot zur Verfügung stehen und ob es gemäss Verhaltensmodell gewählt würde, um daraus das Potenzial dieses alternativen Angebots zu bestimmen.

Diese innovative Methode erlaubte erstmals eine realistische Abschätzung des Potenzials von Car Pooling in einer Region der Schweiz. Das Forschungsprojekt zeigt, dass die Methode durchführbar ist und mit vertretbarem Aufwand zu vernünftigen Resultaten führt. Allerdings darf nicht verschwiegen werden, dass bei dieser erstmaligen Anwendung die Umsetzung der Methode noch einige Mängel hatte. So musste, um den Berechnungsaufwand zu beschränken, das untersuchte Gebiet beschränkt werden und eine Anwendung beispielsweise auf die ganze Schweiz war noch nicht möglich. Auch konnte nur ein einzelner Tag untersucht werden, so dass die Aspekte der Regelmässigkeit von Mobilitätsnachfragen unberücksichtigt blieben. Weiter liesse sich die Befragung noch besser auf die zu untersuchende Situation abstimmen, so dass in der Modellierung weniger Ad-hoc-Annahmen notwendig wären. Die Methode steckt noch in den Kinderschuhen und hat ein beträchtliches Verbesserungspotenzial. Aber schon in der eingesetzten Form und erst recht, wenn sie einmal ausgereift ist, kann sie die Untersuchung neuer Mobilitätsformen revolutionieren.

Tatsächlich taugt die Methode nicht nur zur Analyse des Potenzials von Car Pooling in fast beliebigen Gebieten, sondern kann auch auf andere Mobilitätsangebote übertragen werden, soweit ein automatisches Matching der Nachfrage auf diese Angebote umsetzbar ist. Und die Methode liefert ein quantitativ fassbares und belastbares Resultat bezüglich einer möglichen zukünftigen Entwicklung. Das Forschungsprojekt hat sich schon nur in dem Sinn gelohnt, dass die neue Methode erarbeitet und deren Machbarkeit aufgezeigt werden konnte.

6.6 Empfehlungen

1. *Aufgrund des aufgezeigten Potenzials soll eine Förderung des Car Poolings im Rahmen einer vom Bund zu erarbeitenden Gesamtstrategie Mobilität vorgesehen werden.*

Erläuterung: Car Pooling kann ein wichtiges Modul in einem nachhaltigen Mobilitätssystem sein, in welchem die Nutzung verschiedener (auch dynamischer, d.h. dem aktuellen Bedarf angepasster) Angebote und Angebotskombinationen gestärkt wird. Unter einem nachhaltigen Mobilitätssystem verstehen wir eine effektive und effiziente Abdeckung der individuellen Mobilitätsbedürfnisse, in welcher die bekannten Dimensionen der Nachhaltigkeit berücksichtigt werden. Die bisher praktizierte Förderung von isolierten Einzelprojekten soll nicht weiter verfolgt werden. Jedes weitere mit öffentlichen Geldern geförderte Projekt, welches scheitert, zerstört den Ruf des Car Pooling. Nur wenn die kritische Masse erreicht wird, kann das Projekt in der Fläche Erfolg haben. Damit ein Durchbruch des Car Poolings erfolgen kann, braucht es eine Einbettung in eine umfassende Strategie mit entsprechenden Instrumenten, den Einsatz der besten verfügbaren Technik und eine Marktbearbeitung über zu einander im Wettbewerb stehenden Marktteilnehmern.

2. *Bei der Umsetzung des Car Pooling in der Gesamtstrategie Mobilität sollen die Unternehmen als Wegbereiter dienen.*

Erläuterung: Die bisherigen Rahmenbedingungen sind noch nicht genügend, um den Unternehmen eine aktive Rolle im Car Pooling, insbesondere für die Pendlerfahrten ihrer Angestellten, zuzuweisen. Die positiven Resultate aus den Einführungen von Mobilitätsmanagementsystemen in Unternehmen haben bereits im Rahmen der Diskussionen zur Energiestrategie 2050 zu der Forderung geführt, für grössere Unternehmen ein Obligatorium für ein Mobilitätsmanagement einzuführen. Setzt sich die Forderung durch, dann könnte dies den passenden Rahmen schaffen. Nebst Parkraumbewirtschaftung und Massnahmen zur vermehrten Nutzung des öffentlichen Verkehrs ist auch die Förderung des Car Pooling ein wichtiges Element zur Erzielung der erwünschten Effekte.

3. *Das UVEK soll als Initiant und Koordinator für die Einrichtung einer gemeinsamen Vermittlungsplattform besorgt sein. Aufbau, Betrieb und Weiterentwicklung können*

ten beispielsweise im Rahmen einer Public-Private-Partnership unter Einbezug der bisherigen privatwirtschaftlichen Akteure erfolgen. Damit wird sichergestellt, dass über wettbewerbliche Mechanismen eine optimale Marktbearbeitung entsteht, die Weiterentwicklungen in den Informations- und Kommunikationstechnologien aufgenommen werden und die Vernetzung mit weiteren Angeboten der kombinierten Mobilität erfolgt.

Erläuterung: Um möglichst rasch eine kritische Masse von Benutzern des Car Pooling zu erreichen, ist ein Zusammenführen aller erfassten Angebote und Nachfragen in einer zentralen Plattform zwingend. Die Betreiber der Vermittlungsdienste sollen mit ihrem spezifischen Marktauftritt und ihrer Kundenbindung weiter bestehen können, aber beim Abgleich von Angeboten und Nachfragen auf die zentrale Plattform zurückgreifen und damit die Trefferquote erhöhen. Die im Wettbewerb zueinander stehenden privaten Akteure garantieren eine dynamische und effiziente Abwicklung und können die neuen Technologietrends rasch aufnehmen. Damit die Plattform erfolgreich implementiert werden kann, muss eine Verlinkung zu anderen Angeboten bestehen. Zum Beispiel ist die garantierte Rückfahrt ein wichtiges Argument. Diese kann über Taxi, Sammelfahrdienste oder ein Car-Sharing-Angebot sichergestellt werden. Die entsprechenden Angebote sind daher mit der Plattform zu verlinken. Eine Steigerung der Akzeptanz bei den Nutzern kann auch über ein Ratingsystem für das Verhalten von Fahrern und Passagieren erreicht werden. Ein solches System wird auf Internetplattformen wie z.B. eBay erfolgreich eingesetzt und kann entsprechend adaptiert werden.

4. *Der Mikrozensus ist in seinen weiteren Durchführungen in dem Sinn anzupassen, dass bei bestehenden Fahrgemeinschaften nachgefragt wird, welcher Bezug zwischen den Fahrpartnern besteht (z.B. jemand aus der Familie, aus dem gleichen Haushalt, aus dem Bekanntenkreis, ein Arbeitskollege oder eine durch eine Car-Pooling-Plattform vermittelte Person).*

Erläuterung: Diese sehr konkrete Massnahme bedeutet keinen grossen Aufwand, verbessert aber die Grundlage zum Untersuchen von Car Pooling wesentlich.

5. *Die im Forschungsprojekt erstmals angewandte Methode der Kombination einer Simulation mit einem durch Befragungen ermittelten Verhaltensmodell ist weiter zu entwickeln, zu verfeinern und neben Car Pooling auch auf andere Anwendungsgebiete (zum Beispiel für Sammelfahrservices) zur Untersuchung des Potenzials neuer Mobilitätsformen oder Kombinationen derselben auszudehnen.*

Erläuterung: In Abstimmung mit der Gesamtstrategie Mobilität sind entsprechende Forschungsprojekte zu konzipieren und durchzuführen. Bevor grosse Investitionen in neue Mobilitätsangebote getätigt werden, ist es hilfreich, wenn deren Erfolgsaussichten realistisch abgeschätzt werden können, was die entwickelte Methode erlaubt. Zudem können mit ihr verschiedene Einführungsszenarien für solche Angebote gegeneinander abgewogen werden.

Anhänge

I	Anhang A: Befragung in Unternehmen – Zusammenstellung der Antworten.....	136
I.1	Eigenschaften der Befragten.....	136
I.2	Antworten aller Befragten.....	137
I.3	Antworten der Autopendler	139
II	Anhang B: Zusammenstellung der Interviews.....	143
II.1	Frage 1	143
II.2	Frage 2	144
II.3	Frage 3	144
II.4	Frage 4	145
II.5	Frage 5	146
II.6	Frage 6	147
II.7	Frage 7	148
II.8	Frage 8	149
II.9	Frage 9	150
II.10	Frage 10	151
II.11	Frage 11	151
II.12	Frage 12	152
III	Anhang C: Befragung in der Gesamtbevölkerung – Zusammenstellung der	
	Antworten	154
III.1	Eigenschaften der Befragten.....	154
III.2	Antworten	155

I Anhang A: Befragung in Unternehmen – Zusammenstellung der Antworten

I.1 Eigenschaften der Befragten

Frage	Antwortoptionen									TOTAL
Geben Sie bitte Ihr Geschlecht an.	Frau	Mann								
	175	366								541
Geben Sie bitte Ihr Alter an.	Unter 25	25-39	40-54	Über 54						
	69	204	205	68						546
Wie viele Personenwagen besitzen Sie?	0	1	2	3	4	5				
	106	346	75	5	1	0				533
Wie viele Motorräder besitzen Sie?	0	1	2	3	4	5				
	271	71	8	2	1	0				353
Haben Sie zu anderen PWs Zugang (in der Familie, in der Firma, ausgenommen car sharing etc.)?	Ja	Nein								
	242	296								538
Zu wie vielen?	1	2	3	4	5	>5				
	112	60	23	8	5	12				220
Welchen Beschäftigungsgrad haben Sie?	Vollzeit	Über 50%	50% und weniger							
	367	129	41							537
Nach welchem Arbeitsmodell arbeiten Sie?	Feste Arbeitszeit	Gleitzeit	Unregelmässig, z.B. freie Wahl der Arbeitszeit	Schichtarbeit mit fester Schichtzuteilung	Schichtarbeit mit wechselnder Schichtzuteilung					
	104	297	99	1	7					508
Wie legen Sie üblicherweise Ihren Arbeitsweg zurück?	Hauptsächlich mit dem Auto/Motorrad	Hauptsächlich mit dem öffentlichen Verkehr	Hauptsächlich mit dem Velo oder zu Fuss	Andere						
	300	132	79	25						536
Wie viele Tage sind Sie in der letzten Woche mit dem Auto zur Arbeit gefahren?	0	1	2	3	4	5	6	7	>7	
	179	32	20	29	37	140	2	2	9	450
Verwenden Sie das Auto, mit dem Sie zur Arbeit fahren, auch gelegentlich für Geschäftsfahrten?	Ja	Nein								
	85	157								242
An wie vielen Tagen haben Sie auf der Fahrt zur Arbeit oder zurück Zwischenstationen (z.B. zum Einkaufen oder für Veran-	0	1	2	3	4	5	6	7		

staltungen) eingeschaltet?	61	58	65	35	21	14	0	0	9	263
Haben Sie einen Firmenparkplatz am Arbeitsplatz?	Ja	Nein								
	203	85								288
Wie hoch ist Ihr monatliches Haushaltseinkommen (brutto, in CHF)?	Unter Fr. 2'000	Fr. 2'000 bis 4'000	Fr. 4'001 bis 6'000	Fr. 6'001 bis 8'000	Fr. 8'001 bis 10'000	Fr. 10'001 bis 12'000	Fr. 12'001 bis 14'000	Fr. 14'001 bis 16'000	Über Fr.16'000	
	21	27	79	73	53	30	18	9	9	319

I.2 Antworten aller Befragten

Frage	Teilfragen	Antwortoptionen					TOTAL
		Sehr positiv	Eher positiv	Eher negativ	Sehr negativ	Keine Meinung	
Wie stehen Sie der Idee von vermittelten Fahrgemeinschaften gegenüber?		141	329	116	16	30	632
Mitfahrgelegenheiten können spontan in einem Bekanntenkreis vereinbart werden oder organisiert über eine, zum Beispiel über Internet angebotene Plattform. Haben Sie eine dieser Formen des car pooling (ausserhalb der Familie) im letzten Jahr für die folgenden Zwecke angeboten oder genutzt:		Ja, angeboten	Ja, mitgefahren	Ja, beides	Nein		
	Arbeit/ Ausbildung	29	52	48	481		610
	Einkauf	21	21	53	482		610
	Zum Sport	24	43	126	395		577
	Zu einer Veranstaltung	44	84	178	285		591
	Zu einer Freizeitaktivität	39	68	205	285		597
	Ferien	28	39	73	441		581
Wie sind Ihre Erfahrungen mit Fahrgemeinschaften?		Sehr positiv	Eher positiv	Eher negativ	Sehr negativ	Habe noch keine Erfahrung	
		86	254	61	10	207	681
Wären Sie bereit, eine durch eine Plattform für Fahrgemeinschaften (z.B. im Internet) vermittelte Person in Ihrem Auto mitfahren zu lassen?		Ja	Eher ja	Eher nein	Nein		
		102	235	167	93		597
Wären Sie bereit, mit einer durch eine Plattform für Fahrgemeinschaften (z.B. im Internet) vermittelten Person in deren Auto mitzufahren?		Ja	Eher ja	Eher nein	Nein		
		118	233	175	93		619
Welche der folgenden Eigenschaften wären Ihnen bei zugeleiteten Fahrern bzw. Mitfahrern wichtig bzw. unwichtig:		Wichtig	Unwichtig				
	Geschlecht	49	549				598
	Raucher	385	213				598
	Alter	60	533				593
	Herkunft	117	478				595
	Eine mir bekannte Person	340	261				601
	Aus der eigenen Firma	255	345				600
	Äusseres/ Auftreten	358	233				591
	Bei Fahrern Fahrstil	519	84				603
Bei Mitfahrern Zahlungsbereitschaft	321	271				592	
Was ist eine angemessene Grundlage für den Beitrag zur Fahrt?		Benzin-/ Dieselkosten	Volle laufende Kosten	Volle Kosten inkl. Abschreibung	Andere		
		402	106	43	58		609

Was für ein Umweg wäre für Sie ok, um jemanden abzuholen?		Kleiner 5 min	5 min	10 min	15 min	20 min oder mehr	
		212	268	100	16	2	598
Falls für eine Fahrt sowohl eine Fahrgemeinschaft möglich ist, bei der Sie selber fahren, als auch eine, bei der Sie mitfahren, welche Variante würden Sie vorziehen?		Selber fahren	Mitfahren	Beides akzeptabel			
		163	81	360			604
Welche der folgenden Dienste für car pooling kennen Sie:	Ja	Nein					
	AnachB.ch	11	689				700
	Autostopp.net	11	690				701
	Covoiturage.ch	2	698				700
	e-Covoiturage.ch	3	697				700
	Kazoo.ch	4	696				700
	Klaxonne.com	3	698				701
	Mitfahrgelegenheit.ch	62	639				701
	Mitfahrzentrale.ch	79	622				701
	Pendlernetz.ch	7	694				701
RideShare.ch	25	675				700	
Wie wichtig sind Ihrer Meinung nach die folgenden Eigenschaften des car pooling:	Knüpfen und Pflegen von Kontakten	Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Völlig unwichtig		
	Kostensparnis	141	231	160	29		561
	Knüpfen und Pflegen von Kontakten	24	119	297	111		551
	Entlastung der Strassen	211	236	78	38		563
	Entlastung der Parkplätze	141	250	112	56		559
	Entlastung der Umwelt	347	156	42	18		563
	CO2-Einsparung	320	167	49	25		561
Wenn Sie in Betracht ziehen, eine Plattform für die Vermittlung von Fahrgemeinschaften (z.B. über Internet oder Smartphone) zu benutzen, wie wichtig wären Ihnen die folgenden Eigenschaften dieser Plattform:	Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Völlig unwichtig			
	Kurze Eingabezeit für die notwendigen Angaben	341	173	29	8		551
	Schutz der persönlichen Daten (werden nur an Fahrtpartner weitergegeben)	408	108	30	8		554
	Klare Regelung bezüglich Fahrtkostenbeiträgen	322	186	42	4		554
	Handynummer der Fahrtpartner angegeben für kurzfristige Absprachen	246	245	48	15		554
	Möglichkeit unterwegs (z.B. über Handy) nach Fahrgemeinschaften zu suchen	63	148	242	97		550
	Möglichkeit Präferenzen bezüglich Geschlecht der Fahrtpartner einzugeben	45	128	231	144		548
	Möglichkeit Vorgaben zum Rauchen/Nichtrauchen im Auto zu machen	313	118	67	55		553

	Möglichkeit zur Bewertung der Fahrtpartner/ Fahrtpartnerauswahl nach „Qualifikationsmerkmalen“	103	252	144	50		549
	Einschränkung auf einen festen Kreis von Benutzern (z.B. innerhalb der Firma)	106	253	153	44		556
Wie wichtig sind aus Ihrer Sicht die folgenden Hemmnisse, sich an Fahrgemeinschaften zu beteiligen:		Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Völlig unwichtig		
	Zeitliche Abstimmung mit Fahrtpartner nötig	343	173	39	8		563
	An feste Abfahrtszeit gebunden sein	302	180	68	8		558
	Möchte nicht mit fremden Leuten im Auto fahren	86	130	236	108		560
	Sicherheitsrisiko	172	200	150	33		555
	Risiko (als Passagier) nicht abgeholt zu werden	211	228	107	12		558
	Risiko (als Fahrer), dass der Passagier nicht am vereinbarten Ort ist	182	216	134	23		555
	Schwierigkeiten, auf der Fahrt Zwischenhalte einzuschalten (z.B. zum Einkaufen oder für Veranstaltungen)	157	214	152	38		561
	Unklarheiten bezüglich Fahrkostenbeitrag	161	226	151	22		560
	Geringe Chancen jemanden zu finden	63	163	250	76		552
	Aufwand für Anmeldung und Eingabe der Daten	104	182	208	62		556
	Zu viele Anbieter von Plattformen für Fahrgemeinschaften	74	175	214	85		548
	Welche Anreize könnten Ihre Motivation verstärken, sich innerhalb der Firma an Fahrgemeinschaften zu beteiligen:		Ja stark	Nur geringfügig	Nein gar nicht		
Eine spezifische Plattform für car pooling der Firma		272	212	71			555
Garantierte Parkplätze in optimaler Lage		218	237	103			558
Unterstützung bei der Suche von passenden Fahrtpartnern		224	245	86			555
Finanzielle Anreize (reduzierte Parkplatzzgebühr; Benzin-Gutschein)		271	208	81			560
Garantierte Heimfahrt		323	167	64			554
Übernahme des Versicherungsschutzes		205	250	103			558
Teilnahmeberechtigung an einer Verlosung		42	163	352			557

I.3 Antworten der Autopendler

Frage	Teilfragen	Antwortoptionen					TOTAL
		Sehr positiv	Eher positiv	Eher negativ	Sehr negativ	Keine Meinung	
Wie stehen Sie der Idee von vermittelten Fahrgemeinschaften							

gegenüber?		44	158	72	10	14	298
Mitfahrgelegenheiten können spontan in einem Bekanntenkreis vereinbart werden oder organisiert über eine, zum Beispiel über Internet angebotene Plattform. Haben Sie eine dieser Formen des car pooling (ausserhalb der Familie) im letzten Jahr für die folgenden Zwecke angeboten oder genutzt:		Ja, angeboten	Ja, mitgefahren	Ja, beides	Nein		
	Arbeit/ Ausbildung	24	18	31	217		290
	Einkauf	16	2	31	222		271
	Zum Sport	17	14	69	179		279
	Zu einer Veranstaltung	31	26	95	127		279
	Zu einer Freizeitaktivität	28	15	109	127		279
	Ferien	19	7	42	204		272
Wie sind Ihre Erfahrungen mit Fahrgemeinschaften?		Sehr positiv	Eher positiv	Eher negativ	Sehr negativ	Habe noch keine Erfahrung	
		32	129	37	8	92	298
Wären Sie bereit, eine durch eine Plattform für Fahrgemeinschaften (z.B. im Internet) vermittelte Person in Ihrem Auto mitfahren zu lassen?		Ja	Eher ja	Eher nein	Nein		
		41	117	89	45		292
Wären Sie bereit, mit einer durch eine Plattform für Fahrgemeinschaften (z.B. im Internet) vermittelten Person in deren Auto mitzufahren?		Ja	Eher ja	Eher nein	Nein		
		40	108	97	54		299
Welche der folgenden Eigenschaften wären Ihnen bei zugeleiteten Fahrern bzw. Mitfahrern wichtig bzw. unwichtig:		Wichtig	Unwichtig				
	Geschlecht	21	265				286
	Raucher	177	107				284
	Alter	27	257				284
	Herkunft	58	223				281
	Eine mir bekannte Person	177	110				287
	Aus der eigenen Firma	134	150				284
	Äusseres/ Auftreten	168	112				280
	Bei Fahrern Fahrstil	245	42				287
Bei Mitfahrern Zahlungsbereitschaft	155	128				283	
Was ist eine angemessene Grundlage für den Beitrag zur Fahrt?		Benzin-/ Dieselkosten	Volle laufende Kosten	Volle Kosten inkl. Abschreibung	Andere		
		188	46	24	33		291
Was für ein Umweg wäre für Sie ok, um jemanden abzuholen?		Kleiner 5 min	5 min	10 min	15 min	20 min oder mehr	
		119	129	39	4	0	291
Falls für eine Fahrt sowohl eine Fahrgemeinschaft möglich ist, bei der Sie selber fahren, als auch eine, bei der Sie mitfahren, welche Variante würden Sie vorziehen?		Selber fahren	Mitfahren	Beides akzeptabel			
		104	12	177			293
Welche der folgenden Dienste für car pooling kennen Sie:		Ja	Nein				
	AnachB.ch	7	291				298
	Autostopp.net	5	294				299
	Covoiturage.ch	0	298				298
	e-Covoiturage.ch	0	298				298
	Kazoo.ch	2	296				298
	Klaxonne.com	0	298				298

	Mitfahrgelegenheit.ch	24	274			298
	Mitfahrzentrale.ch	27	271			298
	Pendlernetz.ch	2	297			299
	RideShare.ch	19	279			298
Wie wichtig sind Ihrer Meinung nach die folgenden Eigenschaften des car pooling:		Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Völlig unwichtig	
	Kostensparnis	77	122	77	15	291
	Knüpfen und Pflegen von Kontakten	9	56	157	61	283
	Entlastung der Strassen	82	143	44	22	291
	Entlastung der Parkplätze	48	149	58	33	288
	Entlastung der Umwelt	153	99	24	14	290
	CO2-Einsparung	139	106	26	18	289
Wenn Sie in Betracht ziehen, eine Plattform für die Vermittlung von Fahrgemeinschaften (z.B. über Internet oder Smartphone) zu benutzen, wie wichtig wären Ihnen die folgenden Eigenschaften dieser Plattform:		Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Völlig unwichtig	
	Kurze Eingabezeit für die notwendigen Angaben	173	91	19	5	288
	Schutz der persönlichen Daten (werden nur an Fahrtpartner weitergegeben)	208	56	21	4	289
	Klare Regelung bezüglich Fahrtkostenbeiträgen	163	103	22	1	289
	Handynummer der Fahrtpartner angegeben für kurzfristige Absprachen	132	124	24	8	288
	Möglichkeit unterwegs (z.B. über Handy) nach Fahrgemeinschaften zu suchen	32	69	132	54	287
	Möglichkeit Präferenzen bezüglich Geschlecht der Fahrtpartner einzugeben	18	66	117	85	286
	Möglichkeit Vorgaben zum Rauchen/Nichtrauchen im Auto zu machen	161	64	34	29	288
	Möglichkeit zur Bewertung der Fahrtpartner/ Fahrtpartnerauswahl nach „Qualifikationsmerkmalen“	46	135	79	27	287
	Einschränkung auf einen festen Kreis von Benutzern (z.B. innerhalb der Firma)	65	139	68	19	291
	Wie wichtig sind aus Ihrer Sicht die folgenden Hemmnisse, sich an Fahrgemeinschaften zu beteiligen:		Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Völlig unwichtig
Zeitliche Abstimmung mit Fahrtpartner nötig		207	73	17	0	297
An feste Abfahrtszeit gebunden sein		183	83	28	1	295
Möchte nicht mit fremden Leuten im Auto fahren		53	68	127	47	295
Sicherheitsrisiko		86	105	81	19	291

	Risiko (als Passagier) nicht abgeholt zu werden	128	111	48	7		294
	Risiko (als Fahrer), dass der Passagier nicht am vereinbarten Ort ist	114	111	60	9		294
	Schwierigkeiten, auf der Fahrt Zwischenhalte einzuschalten (z.B. zum Einkaufen oder für Veranstaltungen)	103	112	63	16		294
	Unklarheiten bezüglich Fahrkostenbeitrag	97	108	79	10		294
	Geringe Chancen jemanden zu finden	34	82	132	41		289
	Aufwand für Anmeldung und Eingabe der Daten	57	88	115	30		290
	Zu viele Anbieter von Plattformen für Fahrgemeinschaften	32	95	121	38		286
Welche Anreize könnten Ihre Motivation verstärken, sich innerhalb der Firma an Fahrgemeinschaften zu beteiligen:		Ja stark	Nur geringfügig	Nein gar nicht			
	Eine spezifische Plattform für car pooling der Firma	143	112	40			295
	Garantierte Parkplätze in optimaler Lage	111	126	58			295
	Unterstützung bei der Suche von passenden Fahrtpartnern	106	137	51			294
	Finanzielle Anreize (reduzierte Parkplatzgebühr; Benzin-Gutschein)	146	105	44			295
	Garantierte Heimfahrt	170	86	39			295
	Übernahme des Versicherungsschutzes	115	117	63			295
	Teilnahmeberechtigung an einer Verlosung	23	89	181			293

II Anhang B: Zusammenstellung der Interviews

II.1 Frage 1

Frage 1			Haben Sie Erfahrung mit Car Pooling? In welchem Zusammenhang (Arbeit/ Freizeit/ Sport...)? Positiv/ negativ? Warum?
A1	x		Ja, ausgeprägte ÖV FahrerIn- Nutzniesser da mit Partner zur Arbeit unterwegs; Sport vor Ort oder gemeinsam mit Nachbarin (3 Pers/Fahrzeug) Wenn möglich mit ÖV- ökologischer Faktor, kleinerer Risikofaktor
A2		x	Ja, Privat Segeln mit Kollegen, gleiche Zeit, kein Umweg. Doktoriert im PSI, Auto stationiert in Baden – Fahrten mit engem Mitarbeiter, Kommunikation sehr einfach. GL Sitzung –vorher informell zusammen schliesen und gemeinsam fahren, nicht regelmässig sondern v.a. wenn klare Anfang- und Endzeiten. positiv da ökologisch sinnvoll
A3		x	Ja, während Studium car-pooling/Sportverein Handball/Tennis schauen, Autos füllen. Finanzieller Vorteil, gute Kommunikation
A4		x	Ja, Sport, Uni Zeit, Anlässe besuchen/ bequem Möglichkeit zur Kommunikation
A5	x		Ja, Arbeit, Vereinsanlässe, Jugendliche gefahren
A6		x	Ja, als Jugendlicher, guter Ansatz
A7	x		Ja, privat
A8	x		Ja, als Jugendliche mit Kostenbeteiligung, nun andere Situation berufstätige Mutter
A9		x	Nein – nur bei einfacher Buchung
A10	x		Nein
B1	x		Nein
B2		x	Nein
B3	x		Nein
B4		x	Ja, Arbeitsweg mit Kollegin
B5	x		Ja, ab und zu mitfahren ok
B6		x	Ja, praktiziert es seit 18 Jahren
B7		x	Ja, Kosten sparen
B8		x	Ja, bei passenden Umständen
B9		x	Ja, positiv , Kosten teilen & Spass
B10		x	Nein, nur privat
C1		x	Nein, kein Bedürfnis
C2	x		Nein
C3	x		Nein, aufgrund Wohnsituation & 2 Autos in Familie
C4		x	Nein, keine Erfahrung. Nie Möglichkeit gehabt es zu versuchen
C5	x		Ja, bei Autopanne, Freizeit oder Sport
C6	x		Ja, pendeln. Finanziell und menschlich gut
C7	x		Nein, unregelmässige Arbeitszeiten
C8		x	Ja, Arbeitsweg, finanziell, zwischenmenschliche Kontakte
C9	x		Ja, finanzielle und umweltbezogene Gründe
C10	x		Ja, pendeln, privat (Sport)

II.2 Frage 2

Frage 2			Kennen Sie das Angebot Car Sharing? Benutzen Sie dieses ?
A1	x		Ja/ja/nein
A2		x	Ja/nein/nein, Mobility Angebot für Business Car Sharing sowie private Fahrten (ca. 6 Stück)
A3		x	Benützung über Geschäft. Ökologischer Aspekt/die Menge Autos auf der Strasse definiert ob Stau oder nicht
A4		x	Ja/ja/nein Mobility = super aber so viele Busse und Züge, dass es sich nicht rechnet
A5	x		Ja privat, nein geschäftlich da unzuverlässige Fahrer
A6		x	Ja, Benützung nein
A7	x		Ja, auch Benützung
A8	x		Ja, geschäftlich
A9		x	Ja, keine Benützung
A10	x		Geschäftliche Nutzung
B1	x		Nein
B2		x	Nein
B3	x		Ja, geschäftlich
B4		x	Nein
B5	x		Ja, privat
B6		x	Ja/nein
B7		x	Ja/nein
B8		x	Ja/nein
B9		x	Ja/nein
B10		x	Ja/nein nur privat
C1		x	Nein/nein
C2	x		Nein
C3	x		Nein/nein/nein
C4		x	Nein/nein/nein
C5	x		Ja/nein/nein
C6	x		Nein/nein/nein
C7	x		Nein/nein/nein
C8		x	Ja/ja/ja
C9	x		Nein/nein/nein
C10	x		Nein/nein/nein

II.3 Frage 3

Frage 3			Betrachten Sie Car Pooling und Car Sharing als sinnvolle Ansätze? A) Car-Pooling Ja/Nein B) Car Sharing Ja/Nein. Begründungen?
A1	x		Ja, Auto auslasten wenn vorhanden und ökologisch sinnvoll , 2 sind besser als 1 = Sicherheitsfaktor

A2		x	Ja
A3		x	Ja
A4		x	Ja, Ressourcenverbrauch und Platzverbrauch massiv senken
A5	x		Ja
A6		x	Ja
A7	x		Ja, Umweltschutz, Verkehrsabnahme
A8	x		Ja
A9		x	Ja, bei stimmenden Konditionen
A10	x		Ja, Umwelt, weniger Autos
B1	x		Ja, grundsätzlich positiv
B2		x	Ja, da wenig Parkplätze
B3	x		Ja, Umwelt-Kosten
B4		x	Ja aber zu bequem dafür, kann sich Auto leisten
B5	x		Ja, für Arbeit / Mobility Test Abo
B6		x	Ja, da Schweiz dichtestes ÖV Netz
B7		x	Nein, zuwenig individuell. Nicht sinnvoll
B8		x	Ja , günstiger, nur wenn wirklich gebraucht
B9		x	Nein, zuwenig Info / ja im städtischen Bereich
B10		x	Unsicher, Car Sharing ja – Mobility
C1		x	Pooling: ja, für Junge die sich kein Auto leisten können. Sharing: nahe Wohnort
C2	x		Ja – finanziell interessant und umweltfreundlich
C3	x		Ja /ja Verkehr minimieren, finanzielle Ersparnis
C4		x	Nein, zu grosse Abhängigkeit von den anderen, zuviel Einschränkungen
C5	x		Nein auf längere Zeit zu teuer /ja Kosten reduziert und umweltfreundlich
C6	x		Ja /ja Budget, weniger Stau
C7	x		Nein/nein
C8		x	Ja /ja weniger Stau, weniger Umweltverschmutzung
C9	x		Ja /ja weniger Auto auf der Strasse / weniger Umweltbelastung
C10	x		Ja /ja Kosten senken, Umweltbewusstsein

II.4 Frage 4

Frage 4			Welche weiteren Ansätze sehen Sie um die geforderte Effizienzsteigerung im Verkehr zu erreichen?
A1	x		40 Töner auf Schiene/ Anreize schaffen oder Strassen teurer machen/öffentliche Anbindung v.a. Bus im ländlichen Raum besser koordinieren oder steigern, abends, Sonntags
A2		x	ÖV (Parkplatz, Ökologie) Effizienz, Arbeitsort
A3		x	Verbesserung ÖV Angebot- moderneres, schnelleres Rollmaterial, bessere Busverbindungen (und Bedingungen) Expressverbindungen
A4		x	Keine
A5	x		Bessere Busverbindungen, kostengünstiger
A6		x	Amerika spez. Linie für Car-Pools, min 4 Passagiere in Auto
A7	x		ÖV Preise senken, Bewusstsein wecken für Umwelt
A8	x		Ausbau ÖV, umweltfreundliche Fahrzeuge

A9		x	Vorteile für Pooler-Parkplätze
A10	x		ÖV, erreichen Niveau Mobility
B1	x		Fahrgemeinschaften mit Bekannten, Beiträge an ÖV durch Arbeitgeber, bike to work
B2		x	Poller öffnen (Köniz) mehr ÖV Verbindungen
B3	x		-
B4		x	Technische Ansätze, Satelittnavi, Handy
B5	x		Finanzielle Anreize, kostenpflichtige Innenstadt
B6		x	Förderung ÖV, Umfahrung der Dörfer
B7		x	ÖV wird immer teurer und überfüllter
B8		x	Drastische Massnahmen wie Maut, Benzinpreise erhöhen, Vignette für Stadt
B9		x	Ausbau Nahverkehr / wirklich mehr als 1 Passagier im Auto
B10		x	Geht nur über den Preis – sonst viele unnötige Fahrten.
C1		x	Besserer ÖV
C2	x		Entwicklung ÖV und PP , Synergien
C3	x		Ausbau ÖV in ländlicher Umgebung verbessern
C4		x	Ausbau ÖV / dichter, gratis
C5	x		Mehr Bus/Tram Verbindungen
C6	x		Kollektivtransport
C7	x		In USA spezielle Fahrspur für Pooler
C8		x	Weniger Kreisel, weniger Autos, Maut und verkehrsberuhigende Massnahmen
C9	x		ÖV günstiger und besser ausgebaut – weniger Zuschläge
C10	x		Die Kreisel bevorzugen da Sie verlangsamen

II.5 Frage 5

Frage 5			Welche Rahmenbedingungen müssen geschaffen werden, um Car Pooling zu fördern? Wo liegen die Hintergründe für eine breite Entwicklung des Car Poolings?
A1	x		Solange unter Kollegen und Partner= ja/ wenn andere nicht mehr so flexibel (unterschiedliche Arbeitszeiten) Car Pooling nicht so fix machen/ individuell planen, evtl. Plattform. Hintergründe: persönlicher Egoismus, selbst nicht mehr so flexibel, Frage der Zeit, arbeitsbedingt
A2		x	Potential vorhanden- aber Sicherheits-Fahrtstilfrage, fremde Menschen = grosser Hinderungsgrund. Wie sicher ist Hin- und Rückweg. Wenn Ölpreis ansteigt, wird Akzeptanz zunehmen- sonst kein Zwang vorhanden – eher nein. Besonders bei Jungen mit modernen Kommunikationsmitteln Potenzial
A3		x	
A4		x	Klare Regelung Kostenbeteiligung, mehr Werbung, mehr Flexibilität
A5	x		Zuverlässigkeit, Parkplatzgebühren, Kostenbeteiligung Mitfahrende
A6		x	Mentalität in CH anders- Anreiz fehlt finanziell
A7	x		Zuverlässigkeit wichtig – guter Internetauftritt, Individuum in Zentrum
A8	x		Männer schämen sich mit Mobility Autos / Individualität behalten
A9		x	Kostenbeteiligungs-Handling mit Interessenten – Versicherung, Arbeitszeiten, Umsetzung nicht realistisch
A10	x		TV Werbung, auch ältere Leute einbinden, Bekanntheitsgrad fehlt
B1	x		Eher keine Chance
B2		x	Evtl. schon

B3	x		Schwierig, müsste kontrolliert werden, Sicherheitsaspekt
B4		x	Eher nein da einschränkend
B5	x		Werbung innerhalb Betrieb, Vertrauenssache, zuwenig Infos
B6		x	Mehr Infos – bsp Mitfahrzentrale. / Egoismus hemmt
B7		x	Eigenes Auto= Luxus / eigener PP , finanzieller Anreiz
B8		x	Individualdrang zu hoch – Flexibilität geht verloren.
B9		x	Bekannt machen. Vertrauenssache
B10		x	Feste Arbeitszeiten, Anreize
C1		x	Kennzeichnung für Pooler wie Mobility / keine Privatsphäre
C2	x		Ja. Information erteilen und Internetplattform schaffen. / weniger Freiheit, Individualismus
C3	x		Ja, wenn der Heimweg auch gesichert ist wenn die Rückfahrt mit dem Pooler annulliert wird.
C4		x	Weniger Einschränkungen
C5	x		TV Werbung, Radio, Zeitschrift / die Schweizer sind zu grosse Individualisten
C6	x		Ja Chance vorhanden aber es braucht mehr Werbung, Anreize reservierte PP und Streifen auf Autobahn / zwingende Zeitabläufe
C7	x		Ja, wenn der Benzinpreis weiterhin steigt. / öffentliche Plattform mit Zugang für alle/ gleichbleibende Arbeitszeiten erforderlich
C8		x	Ja, mehrheitlich bei Jungen sowie Senioren / Benzinpreise sehr hoch /Bekanntheitsgrad zu klein
C9	x		Finanzielle Beteiligung als Basis für Mitfahrer / politisches Engagement vom Staat erforderlich/ feste Zeiten, für Sport oder Zweitrangiges
C10	x		Die möglichen Seiten zur Verbindung sind nicht attraktiv / mehr Kommunikation und ein wenig mehr Vertrauen notwendig / Freiheitsverlust, zeitliche Abhängigkeit

II.6 Frage 6

Frage 6			Wie schätzen Sie das Potenzial des car-poolings in Ihrem Umfeld? A) In Ihrem Unternehmen für Pendlerfahrten? B) In Ihrem privaten Umfeld für Einkaufs- und Freizeitfahrten?
A1	x		Mittel 20-60%
A2		x	A) 5% der Belegschaft (realistisch). Potential höher ca. 10-15% (Voraussetzungen Arbeitszeitenübereinstimmung/ flexibel, gescheite Plattform) B) Einkauf fraglich ob Koordination möglich/ bei Freizeitfahrten eher möglich und eher gemacht
A3		x	Klein – unter 20%
A4		x	20-60%
A5	x		20-60%
A6		x	Klein – unter 20% (privat max 10%)
A7	x		Klein – unter 20%. Privat auch
A8	x		20-60%, privat unter 20%, ÖV schlecht, Zeitaufwand zum planen zuviel
A9		x	Auf dem Land klein, ÖV schlecht
A10	x		Problematisch auf dem Land- weniger Freiheit- als Mutter nicht denkbar (Schulweg Kinder)
B1	x		Klein – unter 10%. Privat eher
B2		x	10-40% Umsetzung könnte funktionieren
B3	x		Klein- unter 10% / privat Flexibilität wichtig
B4		x	Klein- unter 10% - privat für Freizeit mit Bekannten
B5	x		10-40%, privat weniger
B6		x	10-40% privat bei Einkauf
B7		x	10% - im privaten Umfeld

B8		x	10-40% privat weniger aufgrund Wohnsituation
B9		x	10-40% viele schon mit ÖV, velo, zu Fuss unterwegs
B10		x	Unter 10%
C1		x	10-40%, wenig Potential
C2	x		Bis 10% Arbeit / Privat 10-40%
C3	x		Bis 10% Arbeit
C4		x	Bis 10% Arbeit sowie Privat
C5	x		Hoch über 40% Arbeit / Freizeit 10-40%
C6	x		Hoch über 40% Arbeit / Freizeit 10%
C7	x		10-40% Arbeit / privat
C8		x	10-40% Arbeit/ 10% privat
C9	x		10-40% Arbeit und privat
C10	x		10-40% Arbeit 10% privat

II.7 Frage 7

Frage 7			Können Sie sich das Car Pooling für Ihre Wege vorstellen? Z. B beim Pendeln zur Arbeit, zum Sport oder in der Freizeit?
A1	x		Ja, im Moment pendeln zur Arbeit, in Freizeit wenn möglich und nötig
A2		x	Im Prinzip ja- wenn die Voraussetzungen erfüllt sind, eher anbieten jemanden mitzunehmen (früh am Morgen da zu spät am Abend) zum Sport wird's gemacht. Anlass irgendwo mit befreundetem Ehepaar oder Kollegen wird abgesprochen – eher nicht über eine Plattform.
A3		x	Ja, Zeiten des anderen anpassen möglich? Ausweichen auf ÖV finanziell rentabel? Positiv: Zeitersparnis
A4		x	Ja zum Sport
A5	x		Ja über 60% Sport, Freizeit
A6		x	Ja Arbeit und Sport
A7	x		Ja, in allen Bereichen
A8	x		Ja – bietet Fahrten an privat
A9		x	Nein
A10	x		Nein
B1	x		Nein
B2		x	Ja, pendeln mit eigenem Auto
B3	x		Nein
B4		x	Nein
B5	x		Nein
B6		x	Ja, Arbeit und Freizeit
B7		x	Ja, Freizeit
B8		x	Ja, Freizeit und Sport
B9		x	Ja/ nein theoretisch ja aber ÖV Nutzer
B10		x	Nein, nur privat zum Einkaufen
C1		x	Nein
C2	x		Ja, Arbeit, Freizeit

C3	x	Nein
C4		x Nein
C5	x	Ja, Arbeit, Freizeit
C6	x	Ja, Arbeitsweg
C7	x	Nein
C8		x Ja, Arbeitsweg
C9	x	Ja, Arbeitsweg und Sport
C10	x	Ja, Arbeit, Sport, Freizeit

II.8 Frage 8

Frage 8			Was hemmt Sie persönlich in der Benutzung des Car Poolings?
A1	x		Beim pendeln. Zeitfenster Arbeitszeit- nicht immer um 7.00 Uhr Anfangen,(07.30-18.00 Uhr ok) ÖV Benützerin gewöhnt, zum Sport kein Thema da vor Ort, in der Freizeit nicht dieselben Interessen (abmachen unter Kollegen ok)
A2		x	Arbeitszeit, Flexibilität, Sicherheit wenn nicht mit bekannten Mitarbeitenden (Fahrstil usw.), anonyme Basis eher nicht
A3		x	Dito 7
A4		x	Zu gute ÖV-Verbindung, zum Sport. Person/Fahrstil entspricht nicht Gusto, klare Regelung der Bezahlung
A5	x		Arbeitszeiten nicht ganz regelmässig
A6		x	Arbeitszeiten flexibler – Verlust von Flexibilität und Zeitfaktor
A7	x		Individuelle Ansprüche, Kontakte fördern
A8	x		Egoismus, Bequemlichkeit
A9		x	Sport – feste Zeiten und Strecken
A10	x		Kein Bedürfnis (Umdenken wäre notwendig)
B1	x		Mangelnde Flexibilität
B2		x	Parkplatzprobleme/ Organisation
B3	x		Mit Fremden fahren – Preis nicht transparent
B4		x	Privatsphäre, Freiheit, Flexibilität, besserer Komfort
B5	x		Flexibilität – Fremde
B6		x	Nichts
B7		x	Möchte Privatsphäre
B8		x	Kein Bedürfnis- kein Hemmnis
B9		x	Kein Bedürfnis
B10		x	Verzicht auf Flexibilität
C1		x	Vertrauensfrage
C2	x		Sicherheit, Professionalität erforderlich, Arbeitszeiten wie Kollegen
C3	x		Sicherheit dass es funktioniert- nicht mit Fremden – kein zusätzlicher Zeitaufwand
C4		x	Nicht so einfach jemanden mit demselben Weg zu finden, Unabhängigkeit behalten, evtl. für zum Sport
C5	x		Weniger Freiheit- Verspätungen oder Unvorhergesehenes
C6	x		Wartezeit, Verspätungen, Unvorhergesehenes
C7	x		Feste Arbeitszeiten und Fahrzeiten erforderlich. / Verlust von Flexibilität
C8		x	Verspätungen, im Kalten warten, Parkplatzgebühren

C9	x	Starre Zeitpläne / Verlust von Flexibilität
C10	x	Nichts

II.9 Frage 9

Frage 9		Haben Sie konkrete Vorschläge was Ihr Arbeitgeber tun kann um das Car Pooling für Arbeits- und Pendlerfahrten attraktiver zu machen?
A1	x	Anreiz mit Parkplatzgebühren / Anreize/ an und für sich schaffen/Modell flexibel gestalten. (evtl. Bonus-Maussystem für solche, die aus der Gegend sind)
A2		x Interne Plattform, wo sich „Pools“ treffen können (langfristige)
A3		x Plattform für MA zur Verfügung stellen / Parkplatzvergünstigung für Car Pooling
A4		x Plattform einrichten , Bezahlmodell vorschlagen, gute Parkplätze
A5	x	Garantierte Parkplätze nur für Pooler, kleine Gebühren
A6		x Finanzieller Anreiz, Ökobonus, Plattformen, Kommunikation, Kennen des Fahrenden, Zusammenführung an Anlass der möglichen Poolern
A7	x	Anreiz mit Geld, Parkplätze günstiger
A8	x	Flexiblere Arbeitszeiten, Plattform
A9		x Internetplattform intern. Vorauszahlung Ökobonus positiv
A10	x	Anreize da aber nicht stark genug – Umdenken erforderlich
B1	x	Parkplätze teurer – Entschädigung für Pooler – Internetplattform
B2		x Finanzieller Anreiz
B3	x	Gute Organisation und Anreiz (finanziell)
B4		x Finanzieller Anreiz, Plattform, wessen Aufgabe ist es dies zu fördern?
B5	x	Via HR im Geschäft dazu aufrufen
B6		x Fixe Arbeitszeit, mehr publik machen
B7		x Spezielle Parklätze, Beiträge an Benzin
B8		x Infoveranstaltungen, Bonus Malus System, Information erteilen
B9		x Finanzielle Anreize
B10		x Bevorzugte Parkplätze – Frage der Arbeitszeiten
C1		x Internet
C2	x	In Verbindung setzen mit Anwohnern und Arbeitszeiten abgleichen – evtl. Möglichkeiten
C3	x	Internetplattform um Verbindung sowie Reservationen machen zu können – Rückfahrt über Mittag mit Verkehrsmittel möglich
C4		x Liste mit Namen und Weg der Interessierten erstellen
C5	x	Mitfahrgelegenheiten abends oder tagsüber – Begegnungen /Kontakt schaffen
C6	x	Reservierte Parkplätze, interne Website
C7	x	Gratisparkplätze
C8		x Finanzielle Entschädigung, Parkplatzgebühren
C9	x	Kontaktplattform für Pooler / bessere Organisation
C10	x	Mehr Infos, Kommunikation, Subventionen (systematisch vom Arbeitgeber)

II.10 Frage 10

Frage 10			Welche Massnahmen könnten die Verwendung des Car Poolings in den Bereichen Sport/ Freizeit/ Einkauf erhöhen?
A1	x		Plattformen – bessere Informationen, dass es dies gibt, Werbung machen
A2		x	Flexibilität- z.B via Handy (App)/ interaktiv muss sehr hoch sein
A3		x	Besserer Parkplatz für Car Pooling
A4		x	-
A5	x		-
A6		x	Win-win-Situation da ÖV auch nicht mehr so überlastet
A7	x		Schwieriger
A8	x		Hausfrauen nützen es beim Einkauf in Deutschland. Bewusstsein fördern. TV-Werbung
A9		x	Schwierig, von Anreiz abhängig, Plattform, Vorteile
A10	x		Vertrauensfrage
B1	x		Nur unter Kollegen
B2		x	Weniger Parkplätze zur Verfügung stellen
B3	x		Hemmnisse für ältere Leute und Frauen
B4		x	Nur im Bekanntenkreis
B5	x		Organisierte Bereiche (Vereine usw.)
B6		x	Werbung, Organisation. Auch ohne Internet möglich
B7		x	-
B8		x	Durch Vereine organisiert- sensibilisieren – informieren
B9		x	Bekannt machen
B10		x	Anreize , z.B. für Senioren, Selbsthilfeorganisation
C1		x	Treffen organisieren und so Verbindung herstellen
C2	x		Internet und Telefon regional
C3	x		Einkäufe ohne Gebühr nach Hause liefern, Ausbau ÖV ausserhalb von Stadtgebiet
C4		x	Bei Veranstaltungen Teilnehmenden An- und Rückreise gemeinsam vorschlagen
C5	x		Mehr Kommunikation/ Vorstellungsvermögen der Leute
C6	x		Bei Einkaufszentren Online-Promotion für gemeinsame Einkäufe
C7	x		Komplementarität mit ÖV
C8		x	Aktives Marketing / Werbung
C9	x		Internetseite für Einkaufszentren
C10	x		Personen mit gleicher Arbeitsweg und Arbeitszeit zusammen bringen, feste Arbeitszeiten

II.11 Frage 11

Frage 11			Welches schlagende Argument/Angebot würde Sie zum Car Pooler machen?
A1	x		Natur/Umwelt das wichtigste Argument= über eigenen Egoismus setzen
A2		x	Wenn jemand die genau gleichen Arbeitszeiten und der gleiche Arbeitsweg (inkl. 5 min Umweg) hat wie ich

A3		x	Massive Zeitersparnis für Arbeitsweg
A4		x	Energieeinsparung (deshalb kein Auto)/ finanzielle Entlastung, wenn unbekannte Person erst kennen lernen. Wenn es ÖV schlägt
A5	x		
A6		x	
A7	x		Im Bereich des Möglichen mitmachen
A8	x		Idee ist gut aber nicht für mich umsetzbar
A9		x	Sehr gut ausgebautes Angebot- einfache Nutzung- leichte Kontaktaufnahme (Freiheit zu entscheiden – Hemmschwelle noch gross) Mobility hat überzeugt
A10	x		Kein Argument – Bedürfnisse und Bewusstsein entscheiden
B1	x		Keines
B2		x	Bereitschaft beim Pendeln zur Arbeit ist da
B3	x		Eher keines
B4		x	Keine Schmerzgrenze in Umweltfrage, Rettung durch neue Technologien
B5	x		Kein Bedarf
B6		x	Kosten teilen
B7		x	Keines
B8		x	Mindestens Reduktion um Hälfte der Autos, Entlastung als Fussgänger/ Velofahrer
B9		x	Zeitersparnis
B10		x	Auto zur Verfügung und vertraute Fahrpartner
C1		x	Genauere Informationen über Mitfahrer – Kopie Ausweis- weitere Unterlagen zur Information über Bonität usw.
C2	x		Verminderung CO2 , Umweltbewusstsein
C3	x		Ja bei gleichen Arbeitszeiten/Arbeitsort und Zuverlässigkeit
C4		x	Sicherheit nicht auf Dauer von anderen abhängig zu sein.
C5	x		Ja bei gleichen Arbeitszeiten / Arbeitsort
C6	x		Mache es bereits
C7	x		Abhängig vom Anstand in der regelmässigen Praxis des Poolens
C8		x	Ja, praktiziere es bereits, Zeichen am Auto wünschenswert sowie finanzielles Entgegenkommen (Staat) bei den Gebühren sowie Unterhalt
C9	x		Das Umweltbewusstsein ist im Zuge, sich beachtlich zu verschlechtern
C10	x		Mehr Wirtschaft und Ökonomie

II.12 Frage 12

Frage 12			Wie sollte die ideale Fahrtenvermittlung aussehen (Kommunikationsmittel; Reservationsverlauf; Auswahlkriterien?)
A1	x		Internetplattform/ wie System wo man Ferien bucht mit versch. Modellen/Konditionen wählbar sind. Parallel für ältere Menschen, die keinen Internetanschluss haben. Wie eine kleine Mobilitätsplattform. Modell einfach am Morgen zusammen zur Arbeit am Abend offen lassen
A2		x	Flexibel, spontan via Smartphone, Plattform im Internet
A3		x	Schnell und unkompliziert. Internet. Für ältere Menschen Mitfahrgelegenheit über ein Callcenter, Profile erstellen (Risiko, Sicherheit)
A4		x	Internetplattform, verschieden Modelle, klare Vorgaben, Bezahlungsmodelle
A5	x		Plattform, keine spez. Auswahlkriterien, kleine Kostenbeteiligung
A6		x	Plattform, Intranet, Kontaktbörse, Personalanlass
A7	x		Kennenlernen der anderen – Kostenbeteiligungsgewohnheiten

A8	x		Spontan über Internet, Apps (aber wie komme ich im Notfall nach Hause?)
A9		x	Internet, Handy, Apps / wiederholte Apéros zum kennenlernen, Geschlecht und Raucher nicht entscheidend
A10	x		Telefon wie Taxi oder Internet
B1	x		Internet
B2		x	Vermittlung nur im bekannten Umfeld (Arbeitsumfeld, privat) jedoch nicht mit Fremden
B3	x		Ideale Fahrtvermittlung, Internet, Handy
B4		x	Internet, Handy
B5	x		Pendler organisieren sich selbst
B6		x	Sicherheit, Zuverlässigkeit, Callcenter oder via Internet
B7		x	Intranet
B8		x	Callcenter / Hotline. Alles andere auf Zusehen
B9		x	Internet/ Telefon/ möglichst viele und genaue Infos
B10		x	Persönlicher Kontakt mit Mitfahrer/ vertragliche Basis/ Internetplattform
C1		x	Auswahlkriterien, Reservationsablauf, Kommunikationsmittel
C2	x		Internet/ Telefon, destinationsbezogen
C3	x		Kantonales sowie regionales Portal für Treffen / finden Interessenten
C4		x	Internet mit Callcenter
C5	x		Die Wahl haben das Profil des Mitfahrenden auszuwählen
C6	x		Nationale Website
C7	x		Öffentliche Plattform, Telefon, Apps
C8		x	Smartphone/ Internet
C9	x		Spez. Internetseite die allen bekannt ist für die Reservation und Vermittlung. Evtl. Bereich für Handicaperte um Gleichgesinnte zu finden
C10	x		Sehr interaktive Internetseite

III Anhang C: Befragung in der Gesamtbevölkerung – Zusammenstellung der Antworten

III.1 Eigenschaften der Befragten

Frage	Antwortoptionen									TOTAL
Wie viele Personenwagen besitzen Sie?	0	1	2	3	4	5				
	43	582	186	25	8	1				845
Wie viele Motorräder besitzen Sie?	0	1	2	3	4	5				
	566	121	7	4	1	0				699
Haben Sie zu anderen PWS Zugang (in der Familie, in der Firma, ausgenommen car sharing etc.)?	Ja	Nein								
	465	384								849
Zu wie vielen?	1	2	3	4	5	>5				
	462	3	0	0	0	0				465
Welchen Beschäftigungsgrad haben Sie?	Vollzeit	Über 50%	50% und weniger	Nicht berufstätig						
	432	118	123	182						855
Nach welchem Arbeitsmodell arbeiten Sie?	Feste Arbeitszeit	Gleitzeit	Unregelmässig, z.B. freie Wahl der Arbeitszeit	Schichtarbeit mit fester Schichtzuteilung	Schichtarbeit mit wechselnder Schichtzuteilung					
	179	138	180	23	43					563
Wie legen Sie üblicherweise Ihren Arbeitsweg zurück?	Hauptsächlich mit dem Auto/Motorrad	Hauptsächlich mit dem öffentlichen Verkehr	Hauptsächlich mit dem Velo oder zu Fuss	Andere						
	392	122	32	11						557
Wie viele Tage sind Sie in der letzten Woche mit dem Auto zur Arbeit gefahren?	0	1	2	3	4	5	6	7	>7	
	111	35	44	34	45	226	28	7	24	554
Verwenden Sie das Auto, mit dem Sie zur Arbeit fahren, auch gelegentlich für Geschäftsfahrten?	Ja	Nein								
	265	222								487
An wie vielen Tagen haben Sie auf der Fahrt zur Arbeit oder zurück Zwischenstationen (z.B. zum Einkaufen oder für Veranstaltungen) eingeschaltet?	0	1	2	3	4	5	6	7	>7	
	111	119	107	68	23	20	1	1	8	263
Haben Sie einen Firmenparkplatz am Arbeitsplatz/Ausbildungsort?	Ja	Nein								
	347	214								561

Verfügt Ihre Firma/Ausbildungsstätte über eine Mitfahrgelegenheits-Plattform?	Ja	Nein								
	16	479								495
Falls Ja, wie oft nutzen Sie diese und wenden Car Pooling an?	Regelmässig	Gelegentlich	Nie							
	7	31	220							258
Wie hoch ist Ihr monatliches Haushaltseinkommen (brutto, in CHF)?	Unter Fr. 2'000	Fr. 2'000 bis 4'000	Fr. 4'001 bis 6'000	Fr. 6'001 bis 8'000	Fr. 8'001 bis 10'000	Fr. 10'001 bis 12'000	Fr. 12'001 bis 14'000	Fr. 14'001 bis 16'000	Über Fr.16'000	
	28	58	174	168	127	100	42	29	60	786

III.2 Antworten

Frage	Teilfragen	Antwortoptionen					TOTAL
		Sehr positiv	Eher positiv	Eher negativ	Sehr negativ	Keine Meinung	
Wie stehen Sie der Idee von vermittelten Fahrgemeinschaften gegenüber?							
		203	466	108	9	68	854
Mitfahrgelegenheiten können spontan in einem Bekanntenkreis vereinbart werden oder organisiert über eine, zum Beispiel über Internet angebotene Plattform. Haben Sie eine dieser Formen des car pooling (ausserhalb der Familie) im letzten Jahr für die folgenden Zwecke angeboten oder genutzt:		Ja, angeboten	Ja, mitgefahren	Ja, beides	Nein		
	Arbeit/ Ausbildung	80	54	138	540		812
	Einkauf	60	58	127	564		809
	Zum Sport	54	54	201	494		803
	Zu einer Veranstaltung	72	121	269	363		825
	Zu einer Freizeitaktivität	64	122	291	343		820
	Ferien	46	48	65	638		797
Falls Sie eine Mitfahrgelegenheit angeboten/genutzt haben: wie oft im letzten Jahr?		1	2-4	5-10	Mehr als 10		
		39	153	147	150		489
Wie sind Ihre Erfahrungen mit Fahrgemeinschaften?		Sehr positiv	Eher positiv	Eher negativ	Sehr negativ	Habe noch keine Erfahrung	
		155	399	65	20	214	853
Wären Sie bereit, eine durch eine Plattform für Fahrgemeinschaften (z.B. im Internet) vermittelte Person in Ihrem Auto mitfahren zu lassen?		Ja	Eher ja	Eher nein	Nein	Ich habe kein Auto	
		125	296	268	133	27	849
Wären Sie bereit, mit einer durch eine Plattform für Fahrgemeinschaften (z.B. im Internet) vermittelten Person in deren Auto mitzufahren?		Ja	Eher ja	Eher nein	Nein		
		129	275	262	119		785
Welche der folgenden Eigenschaften wären Ihnen bei zugeordneten Fahrern bzw. Mitfahrern wichtig bzw. unwichtig:		Wichtig	Unwichtig				
	Geschlecht	133	691				824
	Raucher	620	221				841
	Alter	126	713				839
	Herkunft	258	581				839
	Eine mir bekannte Person	433	417				850
	Aus der eigenen Firma	219	596				815
	Äusseres/ Auftreten	550	276				826
Bei Fahrern Fahrstil	768	79				847	

	Bei Mitfahrern Zahlungsbereitschaft	376	461				837
Was ist eine angemessene Grundlage für den Beitrag zur Fahrt?		Benzin-/Dieselkosten	Volle laufende Kosten	Volle Kosten inkl. Abschreibung	Andere		
		577	128	69	59		833
Was für ein Umweg wäre für Sie ok, um jemanden abzuholen?		Kleiner 5 min	5-10 min	10-15 min	15-20 min	20 min und mehr	
		267	434	125	17	13	856
Falls für eine Fahrt sowohl eine Fahrgemeinschaft möglich ist, bei der Sie selber fahren, als auch eine, bei der Sie mitfahren, welche Variante würden Sie vorziehen?		Selber fahren	Mitfahren	Beides akzeptabel			
		298	64	486			848
Welche der folgenden Dienste für car pooling kennen Sie:		Ja	Nein				
	AnachB.ch	16	824				840
	Autostopp.net	39	801				840
	Covoiturage.ch	24	816				840
	e-Covoiturage.ch	9	830				839
	Kazoo.ch	6	838				844
	Klaxonne.com	2	837				839
	Mitfahrgelegenheit.ch	82	760				842
	Mitfahrzentrale.ch	120	719				839
	Pendlernetz.ch	14	826				840
	RideShare.ch	8	831				839
Wie wichtig sind Ihrer Meinung nach die folgenden Eigenschaften des car pooling:		Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Völlig unwichtig		
	Kostensparnis	175	358	265	45		843
	Zeitersparnis gegenüber dem öffentlichen Verkehr	187	291	76	24		578
	Knüpfen und Pflegen von Kontakten	53	253	408	129		843
	Entlastung der Strassen	327	379	116	30		842
	Entlastung der Parkplätze	290	369	157	32		848
	Entlastung der Umwelt	515	270	53	16		844
	CO2-Einsparung	495	277	56	22		850
Wenn Sie in Betracht ziehen, eine Plattform für die Vermittlung von Fahrgemeinschaften (z.B. über Internet oder Smartphone) zu benutzen, wie wichtig wären Ihnen die folgenden Eigenschaften dieser Plattform:		Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Völlig unwichtig		
	Kurze Eingabezeit für die notwendigen Angaben	483	322	20	9		834
	Schutz der persönlichen Daten (werden nur an Fahrtpartner weitergegeben)	605	177	49	9		840
	Klare Regelung bezüglich Fahrtkostenbeiträgen	494	272	63	11		840
	Handynummer der Fahrtpartner angeben für kurzfristige Absprachen	383	379	63	17		842
	Möglichkeit unterwegs (z.B. über Handy) nach Fahrgemeinschaften zu suchen	113	295	333	95		836

	Möglichkeit Präferenzen bezüglich Geschlecht der Fahrtpartner einzugeben	91	205	364	176		836	
	Möglichkeit Vorgaben zum Rauchen/Nichtrauchen im Auto zu machen	541	153	89	55		838	
	Möglichkeit zur Bewertung der Fahrtpartner/ Fahrtpartnerauswahl nach „Qualifikationsmerkmalen“	147	375	243	72		837	
	Einschränkung auf einen festen Kreis von Benutzern (z.B. innerhalb der Firma)	92	309	327	111		839	
Wie wichtig sind aus Ihrer Sicht die folgenden Hemmnisse, sich an Fahrgemeinschaften zu beteiligen:		Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Völlig unwichtig			
		Zeitliche Abstimmung mit Fahrtpartner nötig	446	313	65	17		841
		An feste Abfahrtszeit gebunden sein	403	330	98	16		847
		Möchte nicht mit fremden Leuten im Auto fahren	125	254	366	98		843
		Sicherheitsrisiko	350	290	184	25		849
		Risiko (als Passagier) nicht abgeholt zu werden	399	332	100	15		846
		Risiko (als Fahrer), dass der Passagier nicht am vereinbarten Ort ist	332	320	165	25		842
		Schwierigkeiten, auf der Fahrt Zwischenhalte einzuschalten (z.B. zum Einkaufen oder für Veranstaltungen)	194	375	230	44		843
		Unklarheiten bezüglich Fahrkostenbeitrag	300	354	173	21		848
		Geringe Chancen jemanden zu finden	117	284	355	82		838
		Aufwand für Anmeldung und Eingabe der Daten	176	327	256	75		834
		Zu viele Anbieter von Plattformen für Fahrgemeinschaften	103	261	349	111		824
Welche Anreize könnten Ihre Motivation verstärken, sich innerhalb der Firma an Fahrgemeinschaften zu beteiligen:		Ja stark	Nur geringfügig	Nein gar nicht				
		Eine spezifische Plattform für car pooling der Firma	192	217	149			558
		Garantierte Parkplätze in optimaler Lage	237	180	141			558
		Unterstützung bei der Suche von passenden Fahrtpartnern	188	233	133			554
		Finanzielle Anreize (reduzierte Parkplatzgebühr; Benzin-Gutschein)	238	203	118			559
		Garantierte Heimfahrt	336	131	94			561
		Übernahme des Versicherungsschutzes	191	233	134			558

	Teilnahmeberechtigung an einer Verlosung	25	143	391			559
--	---	----	-----	-----	--	--	-----

Abkürzungen

Begriff	Bedeutung
CHF	Schweizer Franken
CO2	Kohlendioxid
EU	Europäische Union
F&E	Forschung und Entwicklung
GA	Generalabonnement
KEP	Kontinuierliche Erhebung Personenverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SP	Stated Preference
SVI	Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten
TV	Television (Fernsehen)
USA	Vereinigte Staaten von Amerika
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute

Literaturverzeichnis

-
- Anner, 1993 Anner, R. et. al. Auto-pooling Realisierungsstudie. Forschungsauftrag: Nr. 57/92, Auftraggeber: Bundesamt für Strassenbau, Bern 1993
-
- Anner, 2003 Anner, R. et. al. Carpooling EXPO.02. BFE Projekt 44574, 2003.
-
- Artho, 2006 Artho, J., Matti, D. CARLOS im Praxistest – Ergebnisse der Evaluation. Strasse und Verkehr, 92 (5), 27-30, 2006.
-
- Artho, 2003 Artho, J. Sozialwissenschaftliches Evaluationsdesign und Situationsanalyse für das Mitnahmesystem CARLOS zur Feinverteilung des öffentlichen Verkehrs in ländlichen Regionen (Fachbericht). Zürich: Universität Zürich, Sozialforschungsstelle, 2003.
-
- Axhausen, 2008 Axhausen, K. W., S. Hess, A. Koenig, G. Abay, J. J. Bates, and M. Bierlaire (2008) Income and Distance Elasticities of Values of Travel Time Savings: New Swiss Results, *Transport Policy*, 15, (3) 173–185.
-
- BfS http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/03/02/blank/key/beschaefigtge/nach_sektor_und_beschaefigungsgrad.html
-
- BfS, 2007 Bundesamt für Statistik. Mobilität in der Schweiz – Ergebnisse des Mikrozensus 2005 zum Verkehrsverhalten. Neuchâtel 2007.
-
- Bhat, 2002 Bhat, C.R. and S. Castelar (2002) A unified mixed logit framework for modeling revealed and stated preferences: formulation and application to congestion pricing analysis in the San Francisco Bay area, *Transportation Research Part B*, 36 (7) 593-616.
-
- Bierlaire, 2003 Bierlaire, M. (2003) BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models, Proceedings of the 3rd Swiss Transportation Research Conference, Ascona, Switzerland.
-
- Bierlaire, 2008 Bierlaire, M. (2008) An introduction to BIOGEME Version 1.6, webpage, <http://biogeme.epfl.ch>
-
- Brownstone, 1992 Brownstone, D. and T.F. Golob (1992) The effectiveness of ridesharing incentives, discrete-choice models of commuting in Southern California, *Regional Science and Urban Economics*, 22, 5-24.
-
- Buliung, 2010 Buliung, R.N., Soltys, K., Bui, R. Understanding Carpool Formation and Use: A Study of the Carpooling Behaviour of Smart Commute Respondents, <http://smartcommutemiss.ca/files/Report-UnderstandingCarpoolFormationandUse.pdf>
-
- Buliung, 2009 Buliung, R.N., Soltys, K., Habel, C., and Lanyon, R. The “Driving” Factors Behind Successful Carpool Formation and Use. *Transportation Research Record*, 2009.
-
- Correia, 2007 Correia, V., Viegas, J.M. A structured simulation-based methodology for carpooling viability assessment. Paper submitted to the 87th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C., 2007
-

-
- Egger, 2008 Egger, K., Tschannen, M., Scherrer, H. Mehrjahres-Programm zur Förderung von Mobilitätsmanagement in Unternehmen – Konzept. Energie Schweiz für Gemeinden, Ettenhausen 2008.
-
- EnergieSchweizEnergieSchweiz: Programm «Mobilitätsmanagement in Unternehmen» 2008–2012.
http://www.energiestadt.ch/d/joomla/index.php?option=com_content&task=view&id=268&Itemid=78&bg=home
-
- Ferguson, 1995 Ferguson, E. The Demographics of carpooling. Transportation Research Record, Vol. 1496, 1995, pp. 142-150.
-
- Frick, 2007 Roman Frick, R., Trageser, J., Keller, M., Erl, E., Schwegler, U., Kaspar, I. Mobilität in Zürich — Erhebung 2007, Schlussbericht. Tiefbauamt der Stadt Zürich, 2008.
-
- Galizzi, 2004 Galizzi, M.M. The Economics of Car-Pooling: A Survey for Europe. Paper presented at International Workshop on Highways: Costs and Regulation, University of Bergamo, 2004
-
- Huang, 2000 Huang, H., Yang, H., and Bell, M. The models and economics of carpools. Annals of Regional Science, Vol. 34, No. 1, 2000, pp. 55-68.
-
- Madziel, 2001 Madziel, J.-F. et. al. Begleitstudie und Bewertung des Projektes „Carlos“ – Evaluation und Wirtschaftlichkeit eines spontanen Mitfahrsystems. ARE Projekt 369, 2001.
-
- matsim www.MATSIM.org
-
- Ozanne, 1999 Ozanne, L., and Mollenkopf, D. Understanding Consumer Intentions to Carpool: A Test of Alternative Models. Research paper from New Zealand: Lincoln University, 1999.
 2001<http://smib.vuw.ac.nz:8081/www/ANZMAC1999/Site/O/Ozanne.pdf>
-
- Parkany, 2007 Parkany, E. (2007) Can High-Occupancy/Toll Lanes Encourage Carpooling? Case Study of Carpooling Behavior on the 91 Express Lanes, Transportation Research Record, 1682, 46-54.
-
- pendlerservice <http://www.pendlerservice.de/cms/index.php?id=161>
-
- Rapp, 2000 Rapp, P. et. al. Besetzungsgrad von Personenwagen. SVI 1997/058, 2000.
-
- Rose, 2008 Rose, J. M., M. C. J. Bliemer, D. A. Hensher, and A. T. Collins (2008) Designing Efficient Stated Choice Experiments in the Presence of Reference Alternatives, Transportation Research B, 42, (4) 395–406.
-
- SBB, 2001 Schweizerische Bundesbahnen (2001) Kontinuierliche Erhebung Personenverkehr, Bern, Schweiz
-
- sfcarshare <http://www.sfcarshare.org/a-brief-history-of-car-pooling.html>
-
- Tsao, 1999 Tsao, H.S., and Lin, D-J. Spatial and temporal factors in estimating the potential of ride-sharing for demand reduction. Institute of Transportation Studies, 1999.
-
- VSS, 2007 VSS (2007) SN 641 822 Zeitkosten im Personenverkehr: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, EK 2.02, VSS, Zürich.
-

-
- Wachter, 2001 Wachter D. et. al. Mitnahmesystem Carlos. ARE Projekt 01008, 2001.
-
- Wälti, 2005 Wälti, M. et. al. Spontanes Mitnahmesystem Carlos. ASTRA 2004/013, 2005
-
- Washbrook, 2006 Washbrook, K., W. Haider and M. Jaccard (2006) Estimating commuter mode choice: A discrete choice analysis of the impact of road pricing and parking charges, *Transportation*, 33 (6) 621-639.
-
- Weis, 2010 Weis, C., K. W. Axhausen, R. Schlich and R. Zbinden (2010) Models of Mode Choice and Mobility Tool Ownership Beyond 2008 Fuel Prices, *Transportation Research Record*, 2157, 86-94.
-
- Weis, 2009 Weis, C. und K.W. Axhausen (2009) Benzinpreis und Bahnnutzung, *Studie im Auftrag der Schweizerischen Bundesbahnen*, IVT, ETH Zürich, Zürich.
-
- Winn, 2005 Winn, J.R. An analysis of casual carpool passenger behavior in Houston, Texas. Masterarbeit an der Texas A&M University, 2005.
-
- Xie, 2003 Xie, C., J. Lu and E. Parkany (2003) Work Travel Mode Choice Modeling with Data Mining: Decision Trees and Neural Networks, *Transportation Research Record*, 1854, 50-61.
-

Projektabschluss



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK Strassen, Brücken, Tunnel

Formular Nr. 3: Projektabschluss

erstellt / geändert am: 29.12.2011

Grunddaten

Projekt-Nr.: ASTRA2008/017
 Projekttitel: Potenzial von Fahrgemeinschaften
 Enddatum:

Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Wenn eine Person für eine Fahrt, welche sie ohnehin durchführt, in ihrem Auto andere Personen mitnimmt, dann spricht man von einer Fahrgemeinschaft oder im englischen Sprachgebrauch von Car Pooling. Die Idee, diese Mobilitätsform durch Vermittlung gezielt zu fördern, stammt aus der Zeit des „Ölschocks“ in den Siebzigerjahren des letzten Jahrhunderts und wurde seither in vielen Ländern auf unterschiedliche Art verfolgt. Trotz einigen Erfolgen bleibt der Eindruck, dass Car Pooling sein vorhandenes Potenzial bei weitem nicht ausschöpft und dass dadurch ein einfaches Mittel zu einem Effizienzgewinn und in der Folge mehr Nachhaltigkeit im Mobilitätsbereich ungenutzt bleibt.

Es gibt, in der Schweiz und international, eine umfangreiche Forschung zu bestimmten Ausprägungen des Car Pooling, zum Benutzerverhalten und zu allgemeinen Einstellungen dieser Mobilitätsform gegenüber. Die Frage, warum sich Fahrgemeinschaften bisher nicht breit durchgesetzt haben, konnte aber nirgends schlüssig beantwortet werden. Die vorliegende Forschungsarbeit geht einen Schritt zurück und stellt sich die Frage, ob das Potenzial für Fahrgemeinschaften wirklich so gross ist, wie gemeinhin angenommen wird, und ob es nicht durch tatsächliche Hindernisse und persönliche Vorbehalte so weit eingeschränkt wird, dass es sich gar nicht lohnt, in die Idee des Car Pooling zu investieren.

Für das Projekt wurde eine völlig neue Methode der Untersuchung angewandt, welche eigens aus der Kombination bestehender Methoden entwickelt wurde. Einerseits wurden umfangreiche Befragungen zum Mobilitätsverhalten und zu den Einstellungen gegenüber Car Pooling durchgeführt. Andererseits ergab eine Simulation, wie viele Fahrgemeinschaften sich unter bestimmten Voraussetzungen bilden lassen. Damit konnten objektive und subjektive Faktoren bei der Bildung der Fahrgemeinschaften einbezogen werden.

Eine besonders günstige Situation für Car Pooling ergibt sich unter den Mitarbeitenden eines Unternehmens für deren regelmässige Fahrten zur Arbeit. Untersucht wurden nur wenige ausgewählte Unternehmen, was es ermöglichte, viele Simulationsdurchläufe zu machen und damit die wichtigen Einflussfaktoren auf die Bildung der Fahrgemeinschaften detailliert zu untersuchen. Es zeigte sich, dass auch in kleineren Unternehmen mit weniger als 100 beteiligungswilligen Mitarbeitenden ein grosses Potenzial für Fahrgemeinschaften besteht. Leider sind die Voraussetzungen heute aber eher ungünstig, so dass mit den vorhandenen Rahmenbedingungen dieses Potenzial kaum ausgeschöpft werden kann.

Um ein nicht nur in einer Spezialsituation gültiges Resultat zu erhalten, wurde neben Unternehmen auch die gesamte Region Zürich untersucht. Hier wurde die Befragung ergänzt mit Fragen nach dem bevorzugten Transportmittel für konkrete Fahrten und unter variierenden Bedingungen (d.h. durch eine sogenannte Stated-Preference-Befragung). Daraus konnte ein Verhaltensmodell generiert werden, welches in der Simulation dann eingesetzt wurde um Fahrgemeinschaften auszuschliessen, welche von den Beteiligten eher nicht akzeptiert würden. Resultat ist, dass bei der flächendeckenden Einführung von Car Pooling rund 30% der Personen, welche heute mit dem eigenen Auto unterwegs sind, zu Mitfahrern werden, und dadurch im verkehrlichen und Umweltbereich Einsparungen zwischen 10 und 20% erzielbar sind.

Mit der Simulation konnte nicht nur das Potenzial an sich ermittelt werden, sondern es wurde auch analysiert, wie hohe Anfangshürden bei der Ausschöpfung desselben zu überwinden sind. So konnten beispielsweise bestimmt werden, dass die kritische Masse an Benutzern einer Vermittlungsplattform, welche erforderlich ist, damit diese Plattform nachhaltig Erfolg hat, in der Grössenordnung von 10'000 liegt.

Fazit aus dieser methodisch innovativen Forschungsarbeit ist, dass ein Potenzial für Fahrgemeinschaften besteht, welches man aus verkehrlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Gründen nicht ausser Acht lassen darf. Es wird deshalb empfohlen, im Rahmen einer zu entwickelnden Gesamtstrategie Mobilität die Kräfte zu bündeln und die Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials konkret zu planen.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

Zielerreichung:

Ziel war, das Potenzial von Fahrgemeinschaften in der Schweiz bezüglich Verkehrsreduktion, Verminderung der Umweltbelastung und Verbesserung der Mobilität zu ermitteln. Das Potenzial bezogen auf den motorisierten Individualverkehr sollte auf der Basis von Simulationen quantitativ erfasst werden. Es sollte untersucht werden, unter welchen Bedingungen die Verkehrsteilnehmer bereit sind, ihr Mobilitätsverhalten anzupassen und welche Anreize dazu erforderlich sind.

Im Bereich der Untersuchung von Unternehmen gelang es nicht, die vorgegebene Minimalzahl von 5 Unternehmen dafür zu gewinnen, eine vollständige Untersuchung inklusive Befragung und Simulation durchzuführen. Die Forschungsstelle musste sich damit behelfen, für die Befragung andere 5 Unternehmen heranzuziehen als für die Simulation. Trotz dieses Mangels konnte die Untersuchung in den Unternehmen in allen wesentlichen Teilen durchgeführt werden.

Bei der Untersuchung einer Region bestand der Mangel darin, dass die Befragung, um nicht zu viel Rekrutierungsaufwand zu erzeugen, nicht auf die Region beschränkt werden konnte, in welcher die Simulation durchgeführt wurde. Dagegen wurde im Verlauf des Projektes die Untersuchungsmethodik gegenüber dem ursprünglichen Plan wesentlich verbessert, wodurch die gesteckten Ziele übertroffen werden konnten.

Folgerungen und Empfehlungen:

1. Aufgrund des aufgezeigten Potenzials soll eine Förderung des Car Poolings im Rahmen einer vom Bund zu erarbeitenden Gesamtstrategie Mobilität vorgesehen werden.
2. Bei der Umsetzung des Car Pooling in der Gesamtstrategie Mobilität sollen die Unternehmen als Wegbereiter dienen.
3. Das UVEK soll als Initiant und Koordinator für die Einrichtung einer gemeinsamen Vermittlungsplattform besorgt sein. Aufbau, Betrieb und Weiterentwicklung könnten beispielsweise im Rahmen einer Public-Private-Partnership unter Einbezug der bisherigen privatwirtschaftlichen Akteure erfolgen. Damit wird sichergestellt, dass über wettbewerbliche Mechanismen eine optimale Marktbearbeitung entsteht, die Weiterentwicklungen in den Informations- und Kommunikationstechnologien aufgenommen werden und die Vernetzung mit weiteren Angeboten der kombinierten Mobilität erfolgt.
4. Der Mikrozensus ist in seinen weiteren Durchführungen in dem Sinn anzupassen, dass bei bestehenden Fahrgemeinschaften nachgefragt wird, welcher Bezug zwischen den Fahrpartnern besteht (z.B. jemand aus der Familie, aus dem gleichen Haushalt, aus dem Bekanntenkreis, ein Arbeitskollege oder eine durch eine Car-Pooling-Plattform vermittelte Person).
5. Die im Forschungsprojekt erstmals angewandte Methode der Kombination einer Simulation mit einem durch Befragungen ermittelten Verhaltensmodell ist weiter zu entwickeln, zu verfeinern und neben Car Pooling auch auf andere Anwendungsgebiete (zum Beispiel für Sammelfahrservices) zur Untersuchung des Potenzials neuer Mobilitätsformen oder Kombinationen derselben auszudehnen.

Publikationen:

Ciari, F. and K.W. Axhausen (2012) Choosing carpooling or car sharing as a mode: Swiss stated choice experiments, paper presented at the 91st Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, DC, January 2012.

Ciari, F. and K.W. Axhausen (2012) Why do people carpool: Results from a Swiss survey, Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung, (Publikation in Vorbereitung), IVT, ETH Zürich, Zürich. Vorgesehen ist, zum Thema der Forschungsarbeit einen Workshop für interessierte Fachleute aus der Bundesverwaltung (ASTRA, BfE, ARE, BAV) sowie für Verkehrs- und Mobilitätsexperten aus der Privatwirtschaft durchzuführen.

Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Mühlethaler Vorname: Franz

Amt, Firma, Institut: PTV SWISS AG

Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:

[Redacted signature area]



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK Strassen, Brücken, Tunnel

Formular Nr. 3: Projektabschluss

Beurteilung der Begleitkommission:

Beurteilung:

Das Teilziel "Potenzialermittlung" wurde weitgehend aber nicht vollumfänglich erreicht. Methodisch ist die Forschung besonders innovativ. Eingesetzt wurde eine Methode, welche in dieser Art sowohl für Untersuchungen zur Mobilität als auch im Speziellen für Untersuchungen des Car Pooling zumindest in der Schweiz, aber wohl auch weltweit neu ist. Die ursprüngliche Idee, vorerst mittels Simulation ein theoretisches Potenzial für Fahrgemeinschaften zu bestimmen und dieses dann anhand der Resultate aus den Befragungen auf ein praktisch ausschöpfbares Potenzial herunterzurechnen, musste aufgegeben werden. Erstmals wurde eine realistische Abschätzung des Potenzials von Car Pooling in einer Region erreicht, das Potenzial auf schweizerischer Ebene konnte hingegen nicht ermittelt werden. Sicher ist das Resultat nicht 1:1 übertragbar auf andere Regionen.

Das Teilziel "Quantitative Erfassung durch Simulation" ist erfüllt. Erstmals wurde ein konkretes Resultat geliefert, welches mehr ist als eine grobe Abschätzung und die Einflussfaktoren in wesentlichem Umfang quantitativ erfasst.

Das Teilziel "Mobilitätsverhalten und Anreize" wurde nicht stark vertieft. Gemäss Bericht steht die Frage, wie das vorhandene Potenzial auszuschöpfen sei, nicht im Fokus des Projektes. Der Bericht enthält aber Angaben über die Hindernisse, die zu überwinden sind.

Die Begleitkommission wurde angemessen einbezogen und ihre Anmerkungen wurden in der Bearbeitung berücksichtigt. Der Forschungsbericht beschreibt die Arbeit ausführlich und dokumentiert die Untersuchung. Die Begleitkommission war von der Grösse des ermittelten Potenzials überrascht.

Umsetzung:

Die verwendete Methode ist nicht nur für die Beurteilung von Projekten von Fahrgemeinschaften geeignet, tatsächlich taugt sie ganz allgemein zur Beurteilung von Mobilitätsangeboten, so weit ein automatisches Matching der Nachfrage auf diese Angebote umsetzbar ist. Sie ermöglicht quantitativ fassbare Resultate bezüglich einer zukünftigen Entwicklung. Auch wenn die direkte Umsetzung noch nicht gegeben ist, so liefert die Forschungsarbeit doch einen zur Umsetzung geeigneten, wesentlichen Beitrag für verkehrsplanerische Potenzialuntersuchungen.

weitergehender Forschungsbedarf:

Zum Thema des Potenzials von Fahrgemeinschaften drängt sich keine weitere Forschung auf. Die Weiterentwicklung der Fahrgemeinschaften ist vor allem durch Verhalten und Anreize bestimmt, es gibt keine wesentlichen Wissensdefizite mehr. Die im Forschungsprojekt erstmals angewandte Methode zur quantitativen Potenzialbestimmung sollte weiter entwickelt und verfeinert werden. Die Ausdehnung auch auf andere Anwendungsgebiete im Mobilitätsmanagement zur Untersuchung des Potenzials neuer Mobilitätsformen erscheint angebracht.

Einfluss auf Normenwerk:

Kein Normierungsbedarf

Der **Präsident**/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Gantenbein Vorname: Andreas

Amt, Firma, Institut: -

Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission:

Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Datum
1323	VSS 2008/205	Ereignisdetektion im Strassentunnel <i>Détection d'incidents dans les tunnels routiers</i> <i>Incident Detection in Road Tunnels</i>	2011
1327	VSS 2006/601	Vorhersage von Frost und Nebel für Strassen <i>Prévision de gel et de brouillard pour les routes</i> <i>Prediction of frost and fog for roads</i>	2010
1328	VSS 2005/302	Grundlagen zur Quantifizierung der Auswirkungen von Sicherheitsdefiziten <i>Principes pour la quantification des effets des déficits de la sécurité</i> <i>Basis for the quantification of the effects of safety deficits</i>	2011
1329	SVI 2004/073	Alternativen zu Fussgängerstreifen in Tempo-30-Zonen <i>Alternatives aux passages pour piétons dans les zones 30</i> <i>Alternatives to zebra crossings in 30km/h zones</i>	2010
1330	FGU 2008/006	Energiegewinnung aus städtischen Tunneln; Systemevaluation <i>Energy extraction from urban tunnels, evaluation of systems</i> <i>Extraction d'énergie géothermique de tunnels urbains;</i>	2010
1331	VSS 2005/501	Rückrechnung im Strassenbau <i>Analyse inverse pour la construction routière</i> <i>Inverse analysis in Road Geotechnics</i>	2011
1311	VSS 2000/543	Viabilite des projets et des Installations annexes <i>Kontrolle der Befahrbarkeit von Strassen und Nebenanlagen</i> <i>Viability of road projects and secondary facilities</i>	2010
1332	VSS 2006/905	Standardisierte Verkehrsdaten für das verkehrsträgerübergreifende Verkehrsmanagement <i>Standardisation des données de trafic pour gestion intermodale du trafic</i> <i>Standardised traffic data for intermodal traffic management</i>	2011
1333	SVI 2007/001	Standards für die Mobilitätsversorgung im peripheren Raum <i>Standards for mobility supply in peripheral regions</i> <i>Standards pour l'offre de mobilité dans l'espace périphérique</i>	2011
1334	ASTRA 2009/009	Was treibt uns an ? Antriebe und Treibstoffe für die Mobilität von Morgen <i>Transports de l'avenir ?</i> <i>Moteurs et carburants pour la mobilité de demain</i> <i>What drives us on ?</i> <i>Drives and fuels for the mobility of tomorrow</i>	2011
1335	VSS 2007/502	Stripping bei lärmindernden Deckschichten unter Überrollbeanspruchung im labormasstab <i>Désenrobage des enrobés peu bruyants des couches de roulement sous sollicitation de roulement en laboratoire</i> <i>Stripping of Low Noise Surface Courses during Laboratory Scaled Wheel Tracking</i>	2011
1336	ASTRA 2007/006	SPIN-ALP: Scanning the Potential of Intermodal Transport on Alpine Corridors <i>SPIN-ALP: Abschätzung des Potentials des Intermodalen Verkehrs auf Alpenkorridoren</i> <i>SPIN-ALP: Estimation du potentiel du transport intermodal sur les axes transalpins</i>	2010
1339	SVI 2005/001	Widerstandsfunktionen für Innerorts- Strassenabschnitte ausserhalb des Einflussbereiches von Knoten <i>Fonctions de résistance pour des tronçons routiers urbains en dehors de la zone d'influence de carrefours</i> <i>Capacity restraint functions for urban road sections not affected by intersection delays</i>	2010

1325	SVI 2000/557	Indices caractéristiques d'une cité-Vélo. Méthode d'évaluation des politiques cyclables en 8 indices pour les petites et moyennes communes. <i>Die charakteristischen Indikatoren einer Velostadt. Evaluationsmethode der Velopolitiken anhand von 8 Indikatorgruppen für kleine und mittlere Gemeinden</i> <i>Characteristic indices of a Bike City. Method of evaluation of cycling policies in 8 indices for small and medium-sized communes</i>	2010
1337	ASTRA 2006/015	Development of urban network travel time estimation methodology <i>Temps de parcours en réseau urbain</i>	2011
1338	VSS 2006/902	Wirkungsmodelle für fahrzeugseitige Einrichtungen zur Steigerung der Verkehrssicherheit <i>Modèles d'impact d'équipements de véhicules pour améliorer la sécurité routière</i> <i>Modelling of the impact of in-vehicle equipment for the enhancement of traffic safety</i>	2009
1341	FGU 2007/005	Design aids for the planning of TBM drives in squeezing ground <i>Entscheidungsgrundlagen und Hilfsmittel für die Planung von TBM-Vortrieben in druckhaftem Gebirge</i> <i>Critères de décision et outils pour la planification de</i>	2011
1343	VSS 2009/903	Basistechnologien für die intermodale Nutzungserfassung im Personenverkehr <i>Basic technologies for detecting intermodal traveling passengers</i> <i>Les technologies de base pour l'enregistrement automatique</i>	2011
1340	SVI 2004/051	Aggressionen im Verkehr <i>L'aggressivité au volant</i> <i>Aggressive Driving</i>	2011
1344	VSS 2009/709	Initialprojekt für das Forschungspaket "Nutzensteigerung für die Anwender des SIS" <i>Projet initial pour le paquet de recherche "Augmentation de l'utilité pour les usagers du système d'information de la route"</i> <i>Initial project for the research package "Increasing benefits for the users of the road and transport information system"</i>	2011
1345	SVI 2004/039	Einsatzbereiche verschiedener Verkehrsmittel in Agglomerationen <i>Application areas of various means of transportation in agglomerations</i> <i>Domaine d'application de différent moyen de transport dans</i>	2011
1342	FGU 2005/003	Untersuchungen zur Frostkörperbildung und Frosthebung beim Gefrierverfahren <i>Investigations of the ice-wall grow and frost heave in artificial ground freezing</i> <i>Recherches sur la formation corps gelés et du soulèvement au gel pendant la procédure de congélation</i>	2010
647	AGB 2004/010	Quality Control and Monitoring of electrically isolated post-tensioning tendons in bridges <i>Qualitätsprüfung und Überwachung elektrisch isolierter Spannglieder in Brücken</i> <i>Contrôle de la qualité et surveillance des câbles de précontrainte isolés électriquement dans les ponts</i>	2011
1348	VSS 2008/801	Sicherheit bei Parallelführung und Zusammentreffen von Strassen mit der Schiene <i>Sécurité en cas de tracés rail-route parallèles ou rapprochés</i> <i>Safety measures to manage risk of roads meeting or running close to railways</i>	2011
1349	VSS 2003/205	In-Situ-Abflussversuche zur Untersuchung der Entwässerung von Autobahnen <i>On-site runoff experiments on roads</i> <i>Essai d'écoulements pour l'évacuation des eaux des</i>	2011

1350	VSS 2007/904	IT-Security im Bereich Verkehrstelematik <i>IT-Security pour la télématique des transports</i> <i>IT-Security for Transport and Telematics</i>	2011
1352	VSS 2008/302	Fussgängerstreifen (Grundlagen) <i>Passage pour piétons (les bases)</i> <i>Pedestrian crossing (basics)</i>	2011